



T. C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SAĞLIKLI BİREYLERDE AYAK BİLEĞİNE UYGULANAN
BANTLAMA YÖNTEMİNİN DENGeye AKUT ETKİSİ**

Ayşe Kübra ŞAHAN

**Ocak 2018
DENİZLİ**

T. C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SAĞLIKLI BİREYLERDE AYAK BİLEĞİNE UYGULANAN
BANTLAMA YÖNTEMİNİN DENGEEYE AKUT ETKİSİ**

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Ayşe Kübra ŞAHAN

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Fatma ÜNVER

Denizli, 2018

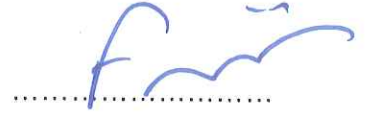
YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Ayşe Kübra ŞAHAN tarafından Doç. Dr. Fatma ÜNVER yönetiminde hazırlanan “Sağlıklı Bireylerde Ayak Bileğine Uygulanan Bantlama Yönteminin Dengeye Akut Etkisi” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

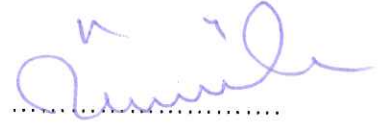
Juri Başkanı: Doç. Dr. İrem DÜZGÜN
Hacettepe Üniversitesi



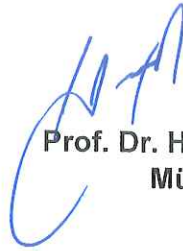
Danışman: Doç. Dr. Fatma ÜNVER
Pamukkale Üniversitesi



Üye: Prof. Dr. Ümmühan BAŞ ASLAN
Pamukkale Üniversitesi



Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 11.12.2018 tarih ve 02.15 sayılı kararıyla onaylanmıştır.



Prof. Dr. Hakan AKÇA
Müdür

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırılmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

Öğrenci Adı Soyadı: Ayşe Kübra ŞAHAN

İmza



ÖZET

SAĞLIKLI BİREYLERDE AYAK BİLEĞİNE UYGULANAN BANTLAMA YÖNTEMİNİN DENGEGE AKUT ETKİSİ

Ayşe Kübra ŞAHAN
Yüksek Lisans Tezi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD
Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Fatma ÜNVER

Ocak 2018, 55 sayfa

Bu çalışma ayak bileğine uygulanan kinezyo bantlamanın sağlıklı kadınlarda denge üzerine akut etkisini incelemek amacıyla yapıldı.

102 sağlıklı kadın gönüllü, kinezyo bant (%50-75 gerimli) ve sham bant (gerimsiz kinezyo) grubu olmak üzere randomize edildi. TecnoBody Pro-Kin B PK-212 denge sistemi ile gözler açık/kapalı statik denge ve gözler açık dinamik denge değerlendirildi. Bantlama sonrasında denge testleri tekrar edildi.

Gözler açık statik denge testinde anterior-posterior (F-B) salınım skorunda her iki grupta da anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$), medial-lateral (M-L) salınım ve alan (vücut salınımları sebebiyle ekranda taranan toplam alan) skorunda kinezyo bantlama grubunda anlamlı fark bulunurken ($p<0,05$) sham bantlama grubunda anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$), anterior-posterior salınımların ortalama hız (F-B hız) ve medial-lateral salınımların ortalama hız (M-L hız) skorlarında her iki grupta da anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Gözler kapalı statik denge testinde F-B salınım, M-L salınım, F-B hız, alan skorlarında her iki grupta da anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$), M-L hız skorunda kinezyo bantlama grubunda anlamlı fark bulunurken ($p<0,05$) sham bantlama grubunda anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Dinamik denge testinde F-B salınım, F-B hız, alan skorlarında her iki grupta da anlamlı fark bulundu ($p<0,05$), M-L salınım skorunda kinezyo bantlama grubunda anlamlı fark bulunmazken ($p>0,05$) sham bantlama grubunda anlamlı fark bulundu ($p<0,05$), M-L hız skorunda her iki grupta da anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). İkili gruplar karşılaştırıldığında gözler kapalı statik denge testinde M-L hız skorunda kinezyo bantlama grubu lehine anlamlı fark bulundu ($p<0,05$).

Bu çalışmanın sonuçları, sağlıklı kadınlarda, ayak bileğine uygulanan kinezyo bantlamanın (gerimli/gerimsiz) vücut salınımlarını azaltarak dengeyi olumlu yönde etkilediğini gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Kinezyo bantlama, Denge, Ayak bileği, Stabilometre, Sağlıklı kadın

ABSTRACT**ACUTE EFFECT OF ANKLE TAPING METHOD ON BALANCE IN HEALTHY INDIVIDUALS**

ŞAHAN, Ayşe Kübra,
M. Sc Thesis in Physical Therapy and Rehabilitation
Supervisor: Assoc. Prof. Fatma ÜNVER

January 2018, 55 pages

This study was conducted to investigate the acute effect of ankle kinesiio taping on balance in healthy women.

102 healthy volunteer women were randomized as kinesiio taping (50-75% tension) and sham taping (without tension) groups. Opened eyes/ closed eyes static balance and opened eyes dynamic balance were evaluated with TecnoBody Pro-Kin B PK-212 balance system. The balance tests were repeated after the taping.

In opened eyes static balance test there was no significant difference in anterior-posterior (F-B) standard deviation score ($p > 0,05$) in both groups. There were significant differences in the medial-lateral (M-L) standart deviation and ellipsis area (total area due to body oscillations) scores in the kinesiio taping group ($p < 0,05$) but no significant differences in the sham group ($p > 0,05$). Average F-B speed and average M-L speed scores were significantly different in both groups ($p < 0,05$). In closed eyes static balance test, there were no significant differences in F-B standard deviation, M-L standard deviation, average F-B speed and ellipsis area scores ($p > 0,05$) in both groups. There was a significant difference in the average M-L speed score in the kinesiio taping group ($p < 0,05$) but no significant difference in the sham group ($p > 0,05$). In dynamic balance test, there were significant difference in F-B standard deviation, average F-B speed and ellipsis area scores ($p < 0,05$) in both groups. There was no significant difference in the M-L standard deviation score in the kinesiio taping group ($p > 0,05$) but there was a significant difference in the sham group ($p < 0,05$). There was no significant difference in average M-L speed score in both groups ($p > 0,05$). When the groups compared in closed eyes static balance test, there was a statistically significant difference in favor of the kinesiio taping group in average M-L speed score ($p < 0,05$).

The results of this study show that, ankle kinesiio taping method (with tension/without tension) affects balance positively by reducing body oscillations in healthy women.

Key words: Kinesiio taping, Balance, Ankle, Stabilometry, Healthy women

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca değerli bilgileri ve tecrübelerinden faydalandığım ve tezin her aşamasındaki desteklerinden dolayı tez danışmanım Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu öğretim üyesi Sayın Doç. Dr. Fatma ÜNVER'e,

Tezle ilgili her soruma yanıt veren Sayın Yrd. Doç. Dr. Ece GÜNAYDIN'a

Beni akademik kariyere teşvik edip motive olmamı sağlayan değerli dostum Öğr. Gör. Rukiye YORULMAZ'a,

Tez çalışmam sürecinde yanımda olan ve değerli katkılarından dolayı Öğr. Gör. Nazan ÖZTÜRK'e,

Tez içeriğinin düzenlenmesi ve yardımlarından dolayı her an yanımda olan arkadaşım Uzm. Fzt. Fatma TAŞKIN'a,

Lisansüstü eğitimim süresince desteği ve motivasyonu ile yanımda olan Arş. Gör. Fettah SAYGILI'ya,

İstatistiklerin yapılması ve yorumlanmasındaki katkılarından dolayı Hande ŞENOL'a

Çalışma ortamının sağlanmasında bana destek olan ve yardımlarını esirgemeyen PAÜ Spor Bilimleri Fakültesi'ne,

Sevgisini, hoşgörüsünü, yardımlarını esirgemeyen ve hayattaki en büyük şansım olan KIYMETLİ AİLEME

SONSUZ TEŞEKKÜR EDERİM...

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
RESİMLER DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ	viii
SİMGELEr VE KISALTMALAR	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç	2
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI	3
2.1. Ayak Bileği Fonksiyonel Anatomisi	3
2.1.1. Ayak Bileği Kemik Yapısı	3
2.1.1.1. Talus	3
2.1.1.2. Distal Tibia	4
2.1.1.3. Distal Fibula	4
2.1.2. Ayak Bileği Eklemi	4
2.1.3. Ayak Bileği Bağları	5
2.1.4. Ayak Bileği Çevresindeki Yapılar	8
2.2. Denge	11
2.2.1. Dengeyi Etkileyen Faktörler	12
2.2.2. Dengeden Sorumlu Sistemler (Postural Kontrol Sistemler).....	12
2.2.3. Dengenin Değerlendirilmesinde Kullanılan Testler	15
2.3. Kinezyo Bantlama	16
2.3.1. Kinezyo Bandın özellikleri	17
2.3.2. Kinezyo Bandın Etki Mekanizması	17
2.3.3. Kinezyo Bandın Temel Uygulama Kuralları	18
2.3.4. Kinezyo Bant Tipinin Seçimi	18
2.3.5. Kinezyo Bant Uygulama Esasları	19
2.3.6. Kinezyo Bantlama Teknikleri	19
2.3.7. Kinezyo Bant Endikasyon ve Kontrendikasyonları	20
2.3.7.1. Kinezyo Bant Endikasyonları.....	20
2.3.7.2. Kinezyo Bant Kontrendikasyonları	20
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	21
3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer	21
3.2. Çalışmanın Süresi.....	21
3.3. Araştırma Grubu.....	21
3.4. Değerlendirme Yöntemleri	22
3.5. Bantlama	27
3.6. İstatiksel Yöntem	29
4. BULGULAR	30
4.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri	30
4.2. TecnoBody Pro-Kin B PK-212 Denge Testi Sonuçları.....	31
4.2.1. Gözler Açık Statik Denge Testi Sonuçları	31
4.2.2. Gözler Kapalı Statik Denge Testi Sonuçları	33
4.2.3. Dinamik Denge Testi Sonuçları	35
5. TARTIŞMA	41

6. SONUÇLAR	38
7. KAYNAKLAR	47
8. ÖZGEÇMİŞ	55
9. EKLER	56

Ek-1. Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Komisyonu'ndan 10/01/2017 tarihli ve 01 Sayılı Karar Yazısı.
Ek-2. Sosyodemografik Veri Formu.



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1.2.1. Ayak bileği eklemi.....	5
Şekil 2.1.3.1.1. Ayak bileği eklemi medial ligamenti.....	6
Şekil 2.1.3.2.1. Ayak bileği eklemi lateral ligamenti.....	7
Şekil 2.1.3.3.1. Ayak bileği sindezmotik bağ kompleksi	8
Şekil 2.1.4.1. Ayak bileği çevresindeki yapılar.....	9
Şekil 2.1.4.2. Ayak bileği kasları	10
Şekil 2.2.2.1. Postural kontrol sistemler	13
Şekil 2.2.2.3.1. Afferent propriyoseptif organ ve reseptörler	14
Şekil 2.3.1. Kinezyo bant (Kinesio Tex Gold ve EquineKinesio Tex)	17
Şekil 2.3.2.1. Kinezyo bandın etki mekanizması	18
Şekil 2.3.4.1. Kinezyo bant tipleri.....	19
Şekil 2.3.5.1. Kinezyo bant gerim şiddeti.....	19

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa

Resim 3.4.1: Boy ve vücut ağırlığı ölçümü	23
Resim 3.4.2. Monark 818 Ergomedic ve TecnoBody Pro-Kin B PK-212 denge sistemi ile denge değerlendirilmesi.....	24
Resim 3.5.1. Ayak bileği kinezyo bant uygulaması lateral ve medialden görünümü...	28
Resim 3.5.2. Ayak bileği kinezyo bant uygulaması lateral ve medialden görünümü...	28
Resim 3.5.3. Ayak bileği kinezyo bant uygulaması lateral ve medialden görünümü...	29

TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 4.1.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri.....	30
Tablo 4.1.2. Katılımcıların dominant alt ekstremiteleri değerlendirilmesi	31
Tablo 4.2.1.1. Gözler Açık Statik Denge Testi Sonuçları	32
Tablo 4.2.1.2. Gruplar arası gözler açık statik denge testi bantlama öncesi ve sonrası fark değerlerinin karşılaştırılması	33
Tablo 4.2.2.1. Gözler kapalı statik denge testi sonuçları.....	34
Tablo 4.2.2.2. Gruplar arası gözler kapalı statik denge testi bantlama öncesi ve sonrası fark değerlerinin karşılaştırılması	35
Tablo 4.2.3.1. Dinamik Denge Testi Sonuçları	36
Tablo 4.2.3.2. Gruplar arası dinamik denge testi bantlama öncesi ve sonrası fark değerlerinin karşılaştırılması	37

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
cm	Santimetre
kg	Kilogram
dk.....	Dakika
n	Olgu Sayısı
p	İstatiksel Yanılma Düzeyi
sn	Saniye
SS	Standart Sapma
SPSS	Sosyal Bilimler için İstatistik Paket Programı
vd	Ve diğerleri
X	Aritmetik Ortalama
GA.....	Gözler Açık
GK.....	Gözler Kapalı
BESS.....	Balance Error Scoring System
SEBT.....	Star Excursion Balance Test
CAİT.....	Cumberland Ankle Instability Tool
NEH.....	Normal Eklem Hareketi
MSS.....	Merkezi Sinir Sistemi
KAT.....	Kinestik Ability Trainer

1. GİRİŞ

Denge kişinin bulunduğu pozisyonu koruyabilme yeteneğidir ve hareketin temelini oluşturan elemanlardan biridir (Buker 2015). Dengenin sürdürülmesi birçok yapının görev aldığı kompleks bir olaydır. Postürün korunması ve dengenin devam ettirilmesi için kas-iskelet sistemi, merkezi sinir sistemi ve proprioseptif sistem koordineli bir şekilde çalışmalıdır (Radebold vd 2001, Harringe vd 2008).

Vestibüler sistem, vizüel sistem ve somatosensöryel reseptörlerden gelen afferent veriler merkezi sinir sisteminde birleştirilerek uygun motor yanıtlar oluşturulur (Visser vd 2005).

Alt ekstremiteden gelen somatosensöryel girdilerin postural kontrolde önemli bilgi kaynağı olduğu bilinmektedir (Fitzpatrick vd 1994). Özellikle ayak ve ayak bileği dengenin sağlanmasında oldukça önemlidir. Kas, tendon, eklem ve cilt altında bulunan özel reseptörler aracılığıyla duyu bilgisi dengenin sağlanmasında afferent verilerin elde edilmesinde rol oynamaktadır. Ayağın plantar yüzü bu cilt altı reseptörler açısından zengindir, bu özelliğinden dolayı ayak bir duyu organı olarak da nitelendirilebilir. Ayak tabanındaki cilt altı reseptörlerden gelen duysal feedback'in dengenin sağlanmasında önemli rol oynadığı gösterilmiştir. Cilt altı mekanoreseptörlerden gelen bilginin azalması postural salınımın artmasına sebep olmaktadır (Asai vd 1992). Ayrıca vücut hareketleri sırasında postural kontrolü sağlamak için ilk olarak baldır kaslarının aktive edildiği bilinmektedir (Dijkstra vd 1994). Bu sebeplerden dolayı ayağın dengedeki rolü oldukça önem kazanmaktadır.

Günümüzde oldukça popüler olan kinezyo bantlama çeşitli kas-iskelet ve nöromusküler defisitlerde ağrıyı azaltmak, doğru eklem pozisyonunu kazanmak, ödemi azaltmak, kas fonksiyonunu değiştirmek ve yaralanmalardan korunmak amacıyla kullanılmaktadır. Kinezyo bantlamanın uygulandığı bölgede kutanöz mekanoreseptörleri stimüle ederek proprioseptif bilgiyi artırdığı söylenmektedir (Grigg 1994).

Lin ve arkadaşları (2011) yaptıkları çalışmada sağlıklı bireylerde kinezyo bantlamanın proprioseptif geri bildirimini artırdığını göstermişlerdir. Murray ve arkadaşları (2001) kinezyo bandın uygulandığı dokuda cilt altı reseptörleri stimüle ederek proprioseptif girdiyi artırdığını bildirmişlerdir. Seo ve arkadaşları (2016), 26 denekle

yaptıkları çalışmada kinezyo bantlamanın dorsifleksiyon ve inversiyon pozisyonunda eklem pozisyon hissini artırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Lee (2016), dengeyi geliştirmek amacıyla ayak bileğine uygulanan kinezyo bandın stabil olmayan yüzeylerde postural kontrolü geliştirdiğini fakat aktif ROM'u değiştirmedini bildirmiştir.

Wilson ve arkadaşları (2016), sağlıklı bireyler ile yaptıkları çalışmada gastroknemius kasına uygulanan kinezyo bantlamanın denge ve fonksiyonel performans üzerine olan etkisini değerlendirmişlerdir, kinezyo bantlama ve kontrol (gerimsiz bant) grubu arasında anlamlı fark bulmamışlardır. Nunes ve arkadaşları (2013) 20 sağlıklı sporcunun triceps surae kasına uygulanan kinezyo bantlamanın dikey sıçrama, horizontal sıçrama, dinamik denge üzerine etkisini inceledikleri çalışmada kinezyo bantlama ve kontrol grubu arasında anlamlı fark bulmamışlardır.

Bilateral ayak bileği kinezyo bantlama uygulamasının ragbi oyuncularında postural stabiliteye etkisini inceleyen bir çalışmada kinezyo bantlamanın anterior-posterior ve medial-lateral stabiliteyi artırdığı bulunmuştur (Semple vd 2012).

Literatür incelendiğinde ayak bileğine uygulanan kinezyo bantlamanın denge üzerine etkisini inceleyen çalışmalar oldukça kısıtlıdır ve bu çalışmalar genelde sporcular veya belli bir hastalık grubuna yönelik yapılmıştır. Kinezyo bantlamanın yapıldığı kas grupları çalışmalarda farklılık gösterdiği için ve bantlama tekniği çok çeşitli olduğu için sağlıklı bireylerde ayak bileğine uygulanan kinezyo bantlamanın denge üzerine etkisi net olarak belirlenememiştir.

1.1 Amaç

Çalışmamızda sağlıklı bireylerde ayak bileğine uygulanan kinezyo bantlamanın statik ve dinamik denge üzerine akut etkisini incelemeyi hedeflemekteyiz.

Bu amacımız doğrultusunda aşağıda yer alan hipotezlerimizi belirledik:

Hipotez 1: Kinezyo bantlama uygulaması statik dengeyi olumlu yönde etkiler.

Hipotez 2: Kinezyo bantlama uygulaması dinamik dengeyi olumlu yönde etkiler.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Ayak Bileği Fonksiyonel Anatomisi

Ayak bileğinin primer hareketleri fleksiyon ve ekstansiyondur. Rotasyon primer hareketler arasında değildir. Ayak bileği mekanik eksenini medial ve lateral malleollerin uçları arasından geçer. Mekanik eksenin oblik uzanması nedeniyle fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri sırasında ayakta sekonder olarak rotasyonel hareketler meydana gelir (Akdoğan ve Ateş 2016).

Ayak ve ayak bileği stabilite ve mobilitenin uyumlu bir şekilde sağlandığı yapılardır. Ayak vücut ağırlığını taşımakla birlikte bir duyu organı gibi görev almaktadır. Ayağın plantar yüzünde bulunan cilt altı reseptörler somatosensöryel sistemin bir komponentidir (Çitaker vd 2011). Ayak tabanındaki bu reseptörlerden gelen afferent girdiler kişinin dengesini sağlaması için merkezi sinir sistemine gerekli bilgiyi sağlar (Kennedy ve Inglis 2002). Literatürde ayakta bulunan cilt altı reseptörlerin denge ve hareket kontrolüne katkı sağladığına dair kanıtlar vardır. Fitzpatrick ve arkadaşlarının aktardığına göre (1994) alt ekstremiteden gelen afferent girdiler denge kontrolünde duysal bilgilerin önemli kaynağıdır.

Çitaker ve arkadaşları (2011), ayak tabanı duyusunun azalması ile gövde salınımlarının arttığını ve dengenin bozulduğunu göstermişlerdir. Perry ve arkadaşları (2000), cilt altı reseptörlerden gelen duysal girdinin azalmasına bağlı olarak kompensatuar adım alma reaksiyonunun olumsuz etkilendiğini bildirmişlerdir.

2.1.1. Ayak Bileği Kemik Yapısı

2.1.1.1. Talus

Tarsal kemiklerin calcaneustan sonra ikinci büyük kemiğidir. Lateral tarafta fibulanın malleolu, medialde tibianın malleolu, anterior yüzde navikula ile eklem yapar. Talus, corpus tali, collum tali, caput tali olmak üzere üç kısma ayrılır. Korpus tali,

talusun arkada kalan büyük bölümüdür. Korpusun trochlea tali denilen makara şeklindeki bölümü eklem kıkırdağı ile kaplıdır. Collum tali talus gövdesi ile başı arasındaki dar kısımdır. Bağların tutunduğu üst ve iç kısımları pürtüklüdür. Üst yüzünde damar ve sinirlerin geçtiği delikler mevcuttur. Caput tali oval şekilli konveks eklem yüzüne sahiptir ve navikulanın konkav arka yüzü ile eklem yapar. Talusa birden çok bağ tutunurken hiçbir kas tutunmaz (Jahss 1992, Arıncı ve Elhan 2001).

2.1.1.2. Distal Tibia

Vücudun femurdan sonra en uzun kemiği olan tibia bacağın medial kısmında yer alan tüberküler bir kemiktir. Tibianın alt ucu (extremitas distalis) korpusuna oranla geniştir fakat üst ucundan daha küçüktür. Tibia vücut ağırlığını ayak bileği eklemi yolu ile (art.Talocruralis) femur üzerinden talusa aktarır (Yıldırım 2015). Alt ucun medialindeki çıkıntıya medial malleol (malleolus medialis) denir (Arıncı ve Elhan 2001).

Medial malleolün posteriorunda tibialis posterior ve fleksör digitorum longus kas tendonlarına ait oluk bulunur (sulkus malleolaris) (Akdoğan ve Ateş 2016). Tibianın distalde talusla eklem yapan yüzeyi plafdond olarak adlandırılır ve eklem yüzeyi medial malleolle devam eder (Ege 1999). "İncisura fibularis" tibia distal lateralinde fibula ile eklemleşen bölümdür (O'Leary ve Ward 1989).

2.1.1.3. Distal Fibula

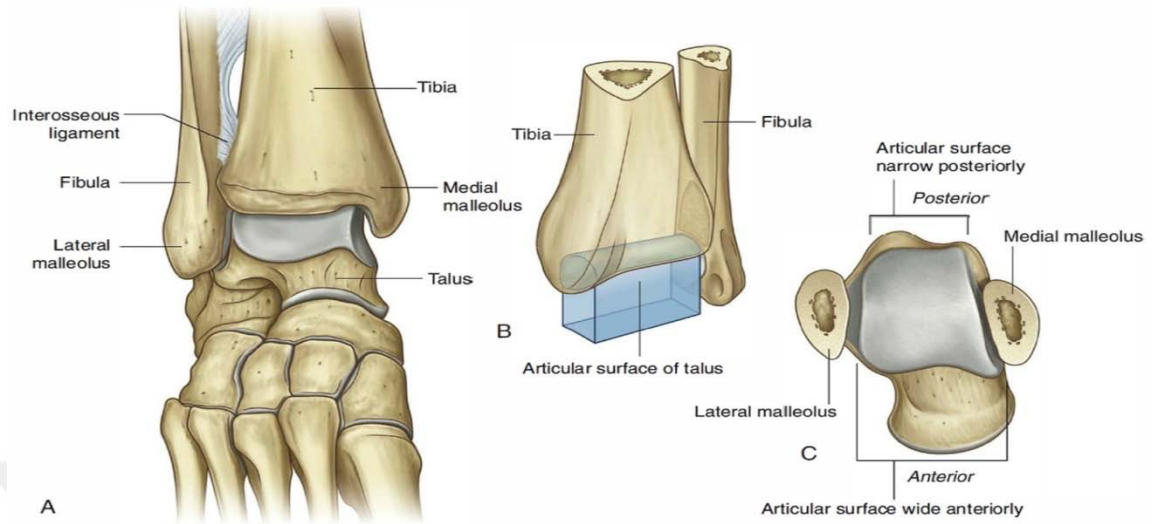
Tibianın lateralinde bulunan ince ve uzun kemiktir. Boyu tibia ile yaklaşık aynı olan fibula biraz daha distalde yerleşmiştir. Fibulanın distal ucuna lateral malleol denilir. Lateral malleolun eklem yüzeyi konveks bir şekildedir. Lateral malleol sindezmotik eklem yapısıyla tibiayla, distalde ise talus ile eklem yapar (Akdoğan ve Ateş 2016).

Fibulanın distal ucu gittikçe incilir ve peroneal tendonun geçtiği posterior oluğu oluşturur. Bu oluktan peroneus longus ve brevis kaslarının tendonları geçer (Pankovich 1992).

2.1.2. Ayak Bileği Eklemi

Ayak bileği tibia-fibula, tibia-talus ve fibula-talus arasında fonksiyonel eklem yüzlerine sahip bir eklemdir. Talokurural eklem talusun trokleası, fibula ve tibianın distal bölümünden oluşan menteşe (ginglimus) tipi bir eklemdir (Şekil 2.1.2.1). Vücut ağırlığının büyük bir kısmı tibiadan talusa aktarılır. Medial ve lateral malleoller distalde

genişleyerek talusun stabilizasyonuna katkıda bulunurlar. Tüm eklem yüzleri hiyalin kıkırdakla kaplıdır (Arıncı ve Elhan 2001).



Şekil 2.1.2.1. Ayak bileği eklemi (WEB_1)

Eklem kapsülü ince yapıdadır ve iç yüzeyi sinovya ile tamamen örtülüdür. Sinovyal kavite diğer eklemlerle, komşu tendon kılıfları veya bursalarla ilişkili değildir. Tendonlar ayak bileğini tenosinovyal kılıflar içinde geçerler. Önde tibia ve fibulanın distalinden collum taliye kadar uzanır. Eklem kapsülü medial (deltoid bağ) ve lateral kollateral (anterior ve posterior talofibular bağ, kalkaneofibuler bağ) bağlarla desteklenmektedir (Akdoğan ve Ateş 2016).

2.1.3. Ayak Bileği Bağları

Ayak bileğinde 3 bağ grubu vardır:

1) Medial kollateral bağ (deltoid bağ)

Üçgen yapıdadır ve kuvvetli bir bağdır. Bağı oluşturan lifler yüzeysel ve derin olmak üzere iki tabakadır (Arıncı ve Elhan 2001).

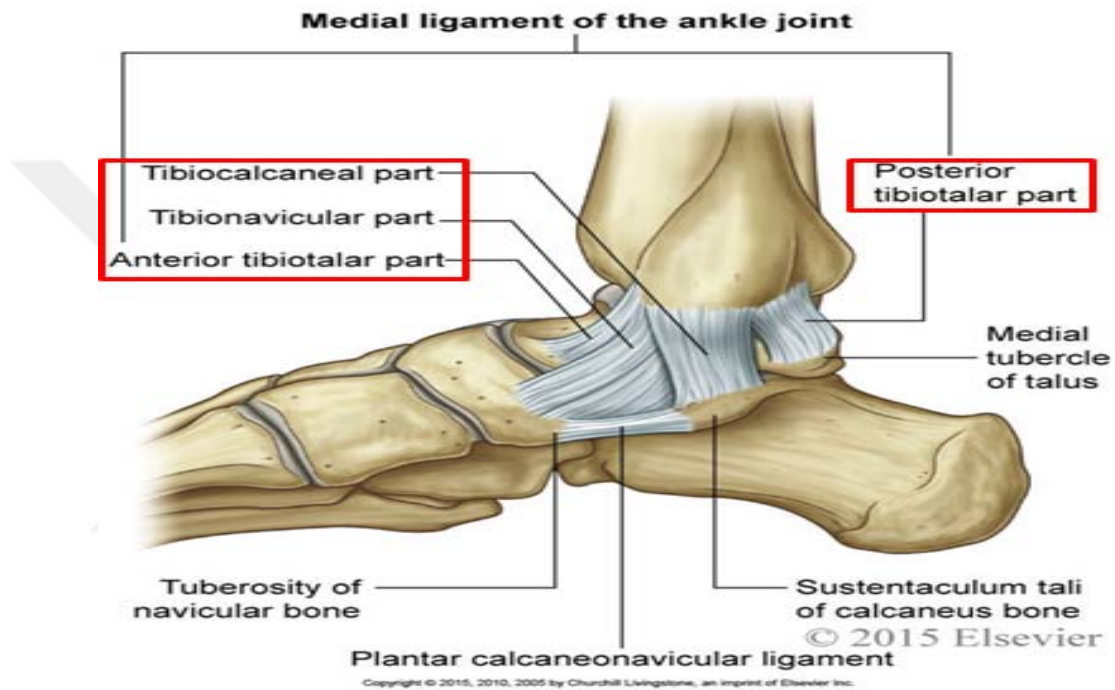
a) Yüzeysel deltoid bağ kompleksi

Medial malleolün anterior kollikulusundan başlar ve üç bant halinde naviküler kemik, talusun medial tüberkülü ve plantar kalkaneonaviküler bağ ile kalkaneusun sustentakulum tali arasına doğru uzanır (Şekil 2.1.3.1.1). Yüzeysel tabaka plantar kalkaneonaviküler (spring) bağ, tibionaviküler bağ (TNB) ve tibiokalkaneal bağ (TKB)

başlıkları altında incelenir (Çevikol 2017). Yüzeyel deltoid bağın lifleri, fasya ve tendon kılıfları ile desteklenir (Akdoğan ve Ateş 2016).

b) Derin deltoid bağ kompleksi

Medial malleol anterior kollikulus arka kenarı, interkolliküler oluk ve posterior kollikulustan başlar, transvers olarak gider ve talus medialinin eklem yüzü olmayan kısmına yapışır. Derin anterior talotibial bant ve derin posterior talotibial bant olarak iki gruptur. Medial tarafta talus stabilizasyonunun en önemli parçasıdır (Akdoğan ve Ateş 2016).



Şekil 2.1.3.1.1. Ayak bileği eklemi medial ligamenti (WEB_2)

2) Lateral kollateral bağ

Talusun lateral ve anterior-posterior planda stabilitesini üstlenir. Anterior talofibular, posterior talofibular ve kalkaneofibular bağ olmak üzere üç gruptan oluşur (Şekil 2.1.3.2.1) (Raheem ve O'Brien 2011).

a) Anterior talofibular bağ

Fibulanın distal ucunun medialinden başlayarak talusa uzanır. Eklem lateralindeki en kısa ve en zayıf bağıdır. Ayak bileği plantar fleksiyonda iken talusun öne subluksasyonunu önler (Sizer vd 2003).

b) Posterior talofibular bağ

Ayak bileği eklemine lateral bölümünde yer alan üç bağdan en kuvvetlisi ve en derinde olanıdır. Lateral malleolün fibular fossasından başlar horizontal olarak talusun lateral tüberkülüne uzanır. Talusun rotasyonel ve posterior subluksasyonunu önler (Çevikol 2017).

c) Kalkaneofibular bağ

Lateral bağların en uzunudur. Fibulanın distalinden kalkaneusun lateraline doğru oblik olarak uzanır. Ayağın inversiyonunu limitler, subtalar eklem stabilizasyonunun en önemli parçasıdır (Arıncı ve Elhan 2001, Yıldırım 2015).



FIG 1 • Anatomy of the lateral ankle showing the three ligaments: ATFL, PTFL, and the CFL

Şekil 2.1.3.2.1. Ayak bileği eklemi lateral ligamenti (WEB_3)

3) Sindezmotik bağ kompleksi

Distal tibia ve fibula arasında bulunan ve aksiyel, rotasyonel ve translasyonel kuvvetlere karşı bütünlüğü sağlayan bağlardır. Anterior tibiofibular bağ, posterior tibiofibular bağ, transvers tibiofibular bağ, interosseöz bağ olmak üzere dört grupta incelenir (Şekil 2.1.3.3.1).

a) Anterior tibiofibular bağ (ATFB)

ATFB maksimum 2 cm eninde ve yaklaşık 0,5 cm kalınlığında güçlü bir bağdır (Beumer 2007). Distal tibia anterior tüberkülü ile fibula arasında oblik olarak uzanır. Birbirlerinden küçük yağ hatları ile ayrılmış 2-5 fasikülden oluşmaktadır. ATFB ayak bileği eklem kapsülünün dışında yer alır fakat %20 oranında eklem içinde görülebilir (Stoller 1998).

b) Posterior tibiofibular bağ (PTFB)

Multifasiküler, tabanı tibiada olan üçgensel yapıdadır (Çevikol 2017). Tibianın posterior malleolünden fibulanın posterior tüberkülüne uzanır. ATFB'ye göre daha kalın

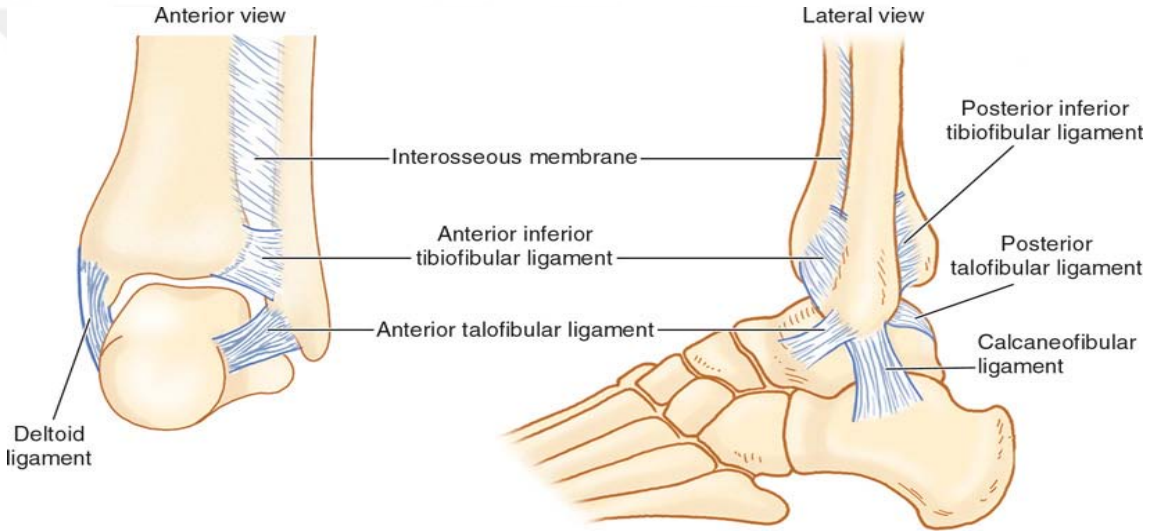
ve kısadır. Bu sebepten dolayı maruz kaldığı aşırı stres bağda yırtık yerine genellikle tibia posterior malleolünde kopma kırığına sebep olur (Atay 2015).

c) Transvers tibiofibular bağ (TTFB)

Tibia ile fibula arasında distal ve posteriorda derinde transvers olarak uzanır. TTFB'nin ayrı bir bağ mı yoksa PTFB'nin bir parçası mı olduğu tartışmalı olmakla birlikte sıklıkla posterior tibiofibular bağ kompleksinin bir parçası olarak değerlendirilir (Mróz vd 2015).

d) İnterosseöz bağ (İB)

İnterosseöz membran tibia ve fibulayı birbirine bağlar ve talokrural eklemin 4-5 cm proksimalinde interosseöz bağı oluşturur (Çevikol 2017). Tibiafibular eklemin transvers stabilizasyonunu üstlenir. Bağın proksimal apeksi üçgen şeklindedir, distalde geniş ve orta bölümde daha incedir (Atay 2015).



Source: Simon RR, Sherman SC: *Emergency Orthopedics, 6th Edition*:
www.accessemergencymedicine.com
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Şekil 2.1.3.3.1. Ayak bileği sindezmotik bağ kompleksi (WEB_4)

2.1.4. Ayak Bileği Çevresindeki Yapılar

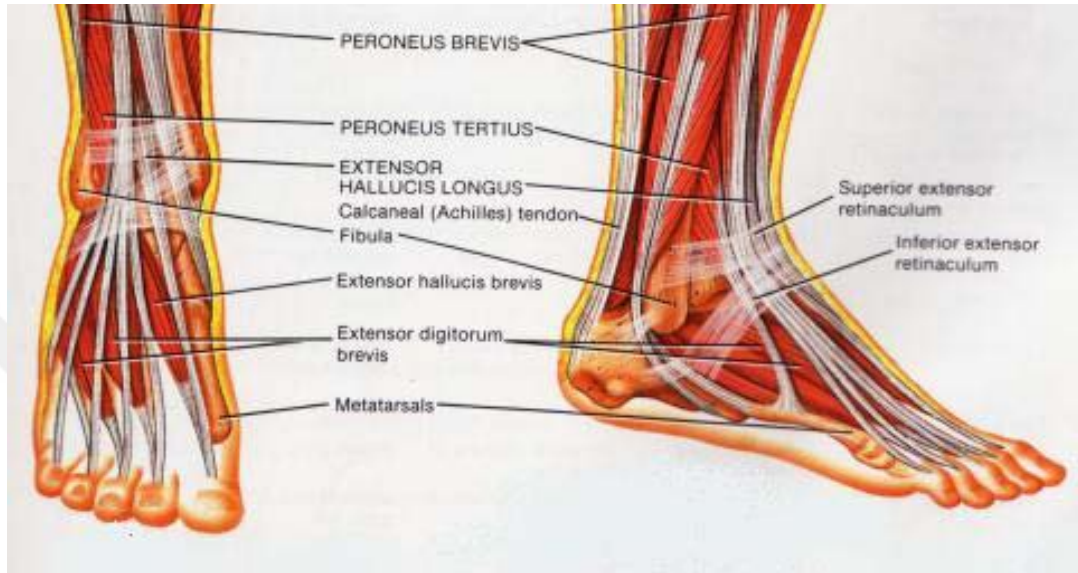
Ayak bileği çevresindeki yapılar buldukları bölgeye göre dört başlık altında incelenir: anterior, lateral, posterior ve medial (Şekil 2.1.4.1).

a) Anterior grup yapılar

Anterior grup yapılar eklem kapsülü ile yakın komşulukta olup superior ve inferior eksternal retinakulumun altında seyreder (Akdoğan ve Ateş 2016). Anterior (ekstansör) kompartmanda medialden laterale olmak üzere 4 adet tendon

bulunmaktadır, bunlar tibialis anterior, ekstansör hallusis longus, ekstansör digitorum longus, peroneus tertius tendonlarıdır (Kong vd 2007).

Bu kasların innervasyonu N. Peroneus profundus tarafından sağlanır. Bu tendonlar dışında anterior grupta tibialis anterior arter ve veni ve N. Peroneus profundus bulunmaktadır (Park vd 2017).



Şekil 2.1.4.1. Ayak bileği çevresindeki yapılar (WEB_5)

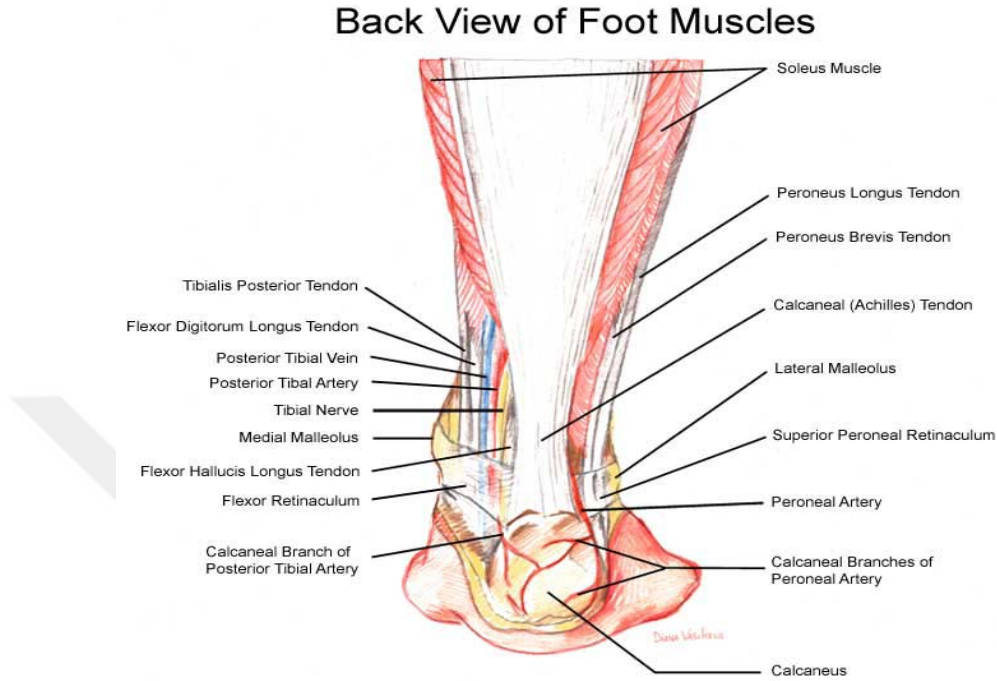
b) Lateral grup yapılar

Lateral (peroneal) kompartmanda peroneus longus ve peroneus brevis tendonları sinovyal kılıfa sarılı şekilde lateral malleolün arkasında seyredir. Peroneus brevis tendonu daha anteriorda bulunmaktadır (Akdoğan ve Ateş 2016). Superior ve inferior peroneal retinakulum, peroneal tendonları sarar. Superior retinakulumun fibrokartilajinöz olarak fibuladan kopması sonucunda tendonlar öne disloke olabilir. Bu kaslar N. Peroneus superfisyalis tarafından innerve edilirler.

c) Posterior grup yapılar

Posterior grup yapılar derin ve yüzeysel tabaka olmak üzere incelenmektedir. Derin tabakada, tibial sinir, tibialis posterior arter ve veni, tibialis posterior, fleksör digitorum longus ve fleksör hallusis longus kaslarının tendonları bulunmaktadır. Yüzeysel tabakada gastroknemius ve soleusun ortak tendonu olan aşil tendonu ve plantaris tendonu bulunur (Şekil 2.1.4.2). Ayak bileğinin arkasında ayak bileğinin güçlü plantar fleksörü olan aşil tendonu ince bir tendon kılıfı ve bir subkutan doku arasında cildin hemen altında bulunmaktadır. Aşil tendonunun mediyalinde bulunan plantaris

tendonu kalkaneusun medialine yapışır. Aşil tendonunun lateralinde bulunan sural sinir ayak lateralinin ve topuğun duyusunu sağlar. Posterior gruptaki tüm kaslar N. Tibialis tarafından innerve edilirler (Akdoğan ve Ateş 2016).



Şekil 2.1.4.2. Ayak bileği kasları (WEB_6)

d) Medial grup yapılar

Ayak bileği medial kısmında birçok önemli yapı mevcuttur. Fleksör retinakulum medial malleolün posteroinferior yüzeyinden kalkaneal tüberositin medial yüzeyine uzanır.

Posterior derin grup yapılar distalde ayak bileğinin medial kısmına yönelerek fleksör retinakulumun altından geçerler. Fleksör retinakulum, her bir tendon için ayrı olmak üzere dört osteofibröz kanaldan oluşmaktadır. Önden arkaya; tibialis posterior tendonu, fleksör digitorum longus tendonu, tibialis posterior arter ve veni ile birlikte tibial sinir ve fleksör hallucis longus tendonu bulunmaktadır (Park vd 2017). Posterior tibial arter ve sinir, fleksör digitorum longus ve fleksör hallucis longus tendonları arasında seyreder. Medial malleolün 1-2 cm önünde safen ven ve safen sinir uzanır (Akdoğan ve Ateş 2016).

2.2. Denge

Denge, hareketin temelini oluşturan elemanlardan biridir (Buker 2015). Dengeyle ilgili literatürde birçok tanım bulunmaktadır. Denge değişen durumlarda ağırlık merkezinin destek yüzeyi içerisinde tutularak kişinin devrilmeden durma hali olarak tanımlanabilir (Okudur vd 2012). Genel anlamda denge kişinin bulunduğu pozisyonu sürdürübilme yeteneği olarak da ifade edilebilir. İnsan vücudu için denge gövdenin yerçekimi, internal ve eksternal kuvvetlerin etkisinde dizilimini koruyabilmesi ve gövdeye etki eden kuvvetler toplamının sıfırlanmasıdır (Sucan vd 2005). Hinman'a (2000) göre ise denge, dinlenme ve aktivite anında yer çekimi merkezinin değişikliklerine karşı hızlı ve postüral olarak yapılan uyum olarak da tanımlanmaktadır. Postür ve denge birbirleriyle ilişkili kavramlardır fakat aynı kavram değildir. Denge postürü de içine alan geniş bir kavramdır ve kas aktivitesinin koordinasyonudur. Postür ise kişinin vücut dizilimini ifade eder. Postural stabilite ise dik postürün korunmasını ifade eder. Vücut ağırlık merkezinin yer değiştirmesi postural salınım olarak adlandırılır. Vücut M-L (medial-lateral) salınımının en az olduğu durum destek yüzeyinin en geniş olduğu durumdur (Carr vd 1987).

Denge statik ve dinamik denge olmak üzere iki başlık altında incelenir.

a) Statik denge

Statik denge basit olarak, sabit pozisyonda dengeyi sürdürübilme yeteneği olarak tanımlanabilir (Davlin 2004). Statik destek yüzeyinde ve dışardan herhangi bir kuvvete gereksinim duyulmadan postural salınımın kontrol edilerek vücudun belli bir pozisyonda korunmasıdır. Statik denge yer çekimi çizgisinin ve destek yüzeyi genişliğinin ayarlanması ile gerçekleştirilen farklı pozisyonları, stabil bir biçimde devam ettirebilme kabiliyeti şeklinde tanımlanmıştır. Statik dengenin sürdürülebilmesi için vücut ağırlık merkezi ikinci sakral vertebra hizasından geçmeli ve destek yüzeyi içinde bulunmalıdır (Peköz vd 2012).

b) Dinamik denge

Dinamik denge; hareket halinde iken vücudun dengesini koruyabilme becerisidir (Wilmore ve Costil 2004). Hareket boyunca dengeyi koruma, sürdürme veya yeniden dengenin düzenlenmesi için otomatik postüral cevapları içerir. Yürüme, merdivenden inip çıkma, oturma kalkma vb. günlük yaşam aktiviteleri hareketlerini kapsamaktadır (Gölünük 2010).

2.2.1. Dengeyi Etkileyen Faktörler

Kompleks bir durum olan denge birçok faktörden etkilenmektedir. Kalıtımsal ve fizyolojik faktörlerin yanı sıra psikolojik ve emosyonel durumun da dengeyi etkilediği bildirilmiştir (Yağcı vd 2004).

- Yaş
- Cinsiyet
- Boy
- Kilo
- Kas kuvveti
- Kas yorgunluğu
- Fiziksel aktivite düzeyi
- Kas-iskelet sistemi yaralanmaları
- İlaçlar
- Vestibüler, vizüel, MSS problemleri
- Eklem hareket açıklığı
- Psikolojik faktörler (dikkat ve emosyonel durum) (Costa vd 2009, Lee vd 2009).

2.2.2. Dengeden Sorumlu Sistemler (Postural Kontrol Sistemler)

Denge çok yönlü sensör-motor ve biyomekanik bileşenler içeren kompleks bir olaydır (Nashner 1993). Dik duruşun sağlanması ve hareketler sırasında dengenin devam ettirilmesi için kompleks nöromusküler mekanizmalar gereklidir. Basit motor cevaplar dahi vücut oryantasyonu ile ilgili bilgiler gerektirir (Weber vd 2012). Karmaşık olmayan durumlarda tek bir sistemden gelen veriler dengenin sağlanmasında yeterli olmaktadır (Rothwell vd 1994). Periferik geribildirim (feedback) olmadığında dahi postüral düzenlemenin sağlanabileceği gösterilmiştir (Forget vd 1990).

Dengeyi bozan durumları kompanse etmek için postüral kontrol sistemleri devreye girerek MSS ve kas-iskelet sistemi arasında "feedback" görevi yapar. Afferent duyu verileri MSS'nde birleştirilip değerlendirilerek uyum içerisinde gerekli efferent postüral cevaplar ortaya çıkar. Postüral kontrol sisteminin bileşenleri proprioseptif sistem, kas-iskelet sistemi ve merkezi sinir sistemidir (Şimşek ve Ertan 2011) (Şekil 2.2.2.1).

Sensor Sistem	İskelet-Kas Sistemi	Merkezi Sinir Sistemi
İç kulakta yer alan vestibular sistem (semisirküler kanallar, otholiths, maculaes)	Alt ve üst ekstremitte kasları	Gerilme refleksi
Görme (retina)	Gövde kasları	Uzun-döngülü refleksler
Proprioseptif sistem (kas içiği tip I-II, Golgi tendon organı, eklem reseptörleri) Duyusal reseptörler	Boyun kasları	Önceden programlanmış reaksiyonlar (öğrenilmiş beceriler) Sinerjist hareket

Şekil 2.2.2.1. Postural kontrol sistemler (Kejonen 2002)

1) Kas-İskelet sistemi

Postürün yerçekimi kuvvetlerine karşı korunmasını ve vücudun dik duruşunun devam ettirilmesi antigravite kasları tarafından sağlanmaktadır. Antigravite kasları genellikle ekstansör kas grupları olup dengenin korunmasında primer efektör yapılar olarak görev yaparlar (Sucan vd 2005).

Alt ekstremitte kasları (ayak tabanındaki kaslar, ayak bileği plantar fleksörleri, tibialis anterior, diz fleksörleri, gluteal kaslar), üst ekstremitte kasları (omuz fleksörleri), gövde ve boyun kasları denge ve stabilizasyonun sağlanmasında önemli kaslardır, denge açısından yeterli kuvvet ve enduransa sahip olmaları gerekir (Hughes vd 1995, Park vd 2017). Ayrıca normal postüral yanıtların oluşması için ayak, ayak bileği, diz, kalça, omurga eklemlerinin normal hareket sınırları içerisinde olması önemlidir.

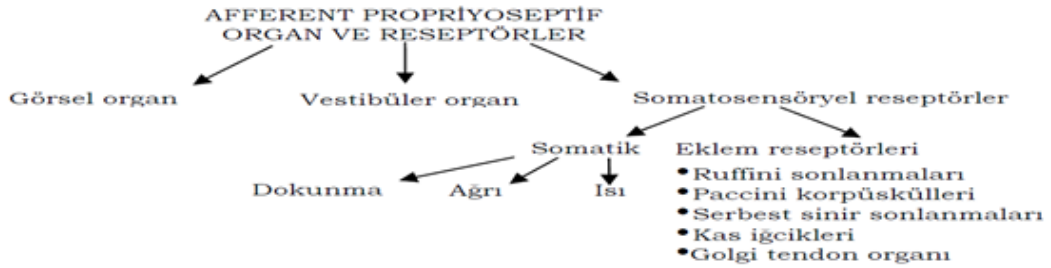
2) Merkezi sinir sistemi

Serebrum, serebellum ve beyin sapı dengenin merkezi bileşenleridir. Dengede en merkezi yapı serebellumdur. Bütün bu yapılar hareketlerimizin düzenlenmesi ve kontrol edilmesinde önemli fonksiyonlara sahiptir.

Merkezi sinir sistemi proprioseptif sistemden gelen afferent bilgileri değerlendirir, koordine eder ve uygun motor cevaplar için efferent yanıtları oluşturur (Erdem 2009).

3) Proprioseptif sistem

Propriosepsiyon eklem hareket hissi (kinestezi) ve eklem pozisyon hissini içeren dokunma duyu bilgisidir ve dengenin sürdürülmesinde afferent verilerin kaynağıdır (Yazıcı 2012) (Şekil 2.2.2.3.1).



Şekil 2.2.2.3.1. Afferent propriyoseptif organ ve reseptörler (Ergen vd 2007)

a) Vizüel (Görsel) sistem

Vizüel sistem dengenin sağlanmasında önemli bir bilgi kaynağıdır, hareketlerimizi planlayan ve çevre ile ilgili bilgileri veren ilk sistemdir (Sucan vd 2005). Vizüel sistem retina, optik sinir, kiazma, post-kiazmatik yollar ve görsel duyuşal korteksten oluşmaktadır. Vizüel sistem başın pozisyonu ve hareketine dayanarak verileri sağlamaktadır. Vücudun uzaydaki pozisyon bilgisi görme ile sağlanır. Görsel veriler postural kontrol için önem arz etmesine rağmen kişiler görsel veriler olmadan da dengelerini sağlayabilirler. Dengeyi sorumlu bu sistemlerden herhangi biri görevini tam olarak yerine getiremiyorsa bile dengenin sağlanması mümkündür. Örneğin vestibüler sistem tamamen devre dışı kalsa dahi kişi görme duyusu ile stabilizasyonunu sürdürebilir ve yavaş hareketleri devam ettirebilir (Altay 2001). Ya da kişi görme duyusunu kaybetse dahi dengesini sağlayabilir.

b) Vestibüler (İşitsel) sistem

Başın vücuda göre pozisyon ve hareket bilgisini üst merkezlere iletmekle görevlidir. Vestibüler sistem beyin sapı ve serebelluma hareketin yönü ile ilgili veri sağlayarak dengeye katkıda bulunur (Lee vd 2009).

Vestibüler sistem iç kulakta bulunan üç semisirküler kanal, utrikulus ve sakkulustan oluşmaktadır. Semisirküler kanallar sıvı ile doludur ve baş hareketlerine duyarlı tüy hücrelerine sahiptir. Her bir kanalın uç kısmındaki ampulla olarak adlandırılan bölgede vestibüler reseptörleri içeren epitel doku vardır. Bu yapılar sayesinde başın pozisyonundaki değişim algılanarak denge için veriler elde edilir. Semisirküler kanallar vasıtasıyla açısal hareket, utrikulus ve sakkulus vasıtasıyla lineer hareket bildirilir. Vestibüler sistemde meydana gelecek herhangi bir problem denge yeteneğini olumsuz yönde etkilemektedir (Buker 2015).

c) Somatosensöryel sistem

Hafif dokunma, vibrasyon duyusu, ağrı, basınç ve eklem pozisyon duyusu: eklem, kas, tendon ve cilt altı dokularda bulunan reseptörler aracılığı ile elde edilir.

Kas mekanoreseptörleri olan kas içiği iskelet kaslarında bulunur, kasın uzunluğu ve uzunluk değişimine duyarlıdır. Kas içiğinin en önemli görevlerinden biri hareketler sırasında stabiliteyi sağlamaktır, ayrıca kas gerilme refleksinden sorumludur (Griffin 2000, Richie 2001).

Tendonlarda bulunan proprioseptörler golgi tendon organıdır, kas tendon birleşme yerine yakın bulunur, kasın gerim ve gerimdeki değişimlere duyarlıdır. Kas içiği kas gerilimini başlatır ve hareketi sağlar, golgi tendon organı kasın yaralanmasını önlemek için kası inhibe ederek koruma görevi üstlenir (Lephart ve Freddie 2000).

Ruffini sonlanmaları eklem içindeki basınç değişikliklerine hassas eklem mekanoreseptörleridir. Aşırı ekstansiyon olduğunda uyarılır, sınır algılayıcı olarak nitelendirilebilir.

Paccini cisimciği eklem çevresinde tendon kılıflarında bulunur, eklem hareket hissini algılar.

Ligamentlerde bulunan serbest sinir sonlanmaları ligamentlerdeki gerginlik ve gerime duyarlıdır (Ganong 1995).

Elde ve ayak tabanında yoğun olarak bulunan kütanöz mekanoreseptörler proprioseptif bilgi kaynağı olarak oldukça önemlidir. Kasın uzunluğu, gerilimi, kontraksiyonu, eklem pozisyonu ve hareketlerine ait afferentler bu sistem vasıtasıyla edinilip Merkezi sinir sistemine iletilir ve uygun efferent motor yanıtlar ile postural kontrol sağlanır (Ergen vd 2007).

2.2.3. Dengenin Değerlendirilmesinde Kullanılan Testler

Dengenin değerlendirilmesi, sporcuların değerlendirilmesi (yetenekli sporcuları sınıflama, biyomekanik incelemeler, sporcu sakatlıklarının önlenmesi ve tedavinin izlenmesi), (Erkmen vd 2007), bazı bireylerde düşme riskinin saptanması, tanı ve tedavinin bir parçası olarak önem taşımaktadır.

Birçok sistemin katıldığı denge fonksiyonunun değerlendirilmesinde basitten karmaşık tekniklere kadar çeşitli klinik, fonksiyonel ve laboratuvar teknikler mevcuttur (Erdem 2009).

Klinik testlere zamanlı topuk-parmak (tandem) duruşu, tek ayak üzerinde durma örnek olarak verilebilir. Denge üzerinde görsel verilerin etkisini elimine etmek için gözler açık ve kapalı olarak yapılabilir (Peköz vd 2012).

Fonksiyonel testlerden bazıları zamanlı kalk yürü testi, Berg denge testi, fonksiyonel uzanma testi, postural stres testidir. Fonksiyonel testler bireyin günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken mobilite, stabilite ve düşme eğilimi gibi parametreleri değerlendirmek için yapılan testlerdir (Balaban vd 2009, Peköz vd 2012).

Laboratuvar testlerinde ise çeşitli cihazlar ve basınç sensörlü kuvvet platformları kullanılmaktadır. Sensörler vasıtasıyla platformdaki bireyin ayak tabanındaki basınç yüzeyinde postural salınımlar sebebiyle oluşan basınç değişimleri algılanarak kaydedilir. Tanı ve tedavi planının şekillendirilmesinde ve rehabilitasyon programının takibinde komputere teknikler denge probleminin nedenleri ve derecesi hakkında objektif veriler sağlamaktadır (Erdem vd 2009). Dengede rol oynayan farklı veri sistemleri devre dışı bırakılarak postural kontrol için bu sistemlerin etkileri değerlendirilebilir. Platform hareketli hale getirilerek amaca uygun test ve rehabilitasyon programı planlanabilir.

2.3. Kinezyo Bantlama

Kinezyo bantlama tekniği (The Kinesio Taping® technique) ve kinezyo bant (Kinesio Tex® tape) 1973 yılında Japon kiropraksi ve akupunktur uzmanı Dr. Kenzo Kase tarafından tasarlanmıştır (Çeliker vd 2011). Standart bantlar dokuyu desteklerken eklem hareket ve fonksiyonunda kısıtlılıklara sebep olmakta ve uygulandığı dokuya yaptığı baskı sebebiyle zedelenmiş dokunun iyileşmesini yavaşlatabilmektedir. Bu dezavantajdan yola çıkan Dr. Kenzo Kase eklem hareketini olumsuz yönde etkilemeksizin terapötik etki sağlayan kinezyo bandı 1970'li yılların başında başlayarak iki yıllık araştırmalar sonucunda tasarlamış ve geliştirdiği yöntemleri farklı vücut bölgelerine uygulamaya başlamıştır (WEB_7).

Piyasaya sürülen ilk bant "Kinesio Tex Gold" olarak adlandırılmıştır ve sinüzoidal dalgalı şekilde yapışma yüzeyine sahiptir. Bu yapı ter ve havanın banttan geçmesini sağlar. Devamında geliştirilen "Kinesio Tex Platinum" ciltle temas eden yapışkan yüzü ise baklava dilimi şeklindedir. Genellikle spor yaralanmalarında kullanımı önerilmektedir (Çeliker vd 2011). Klinisyenler tarafından çeşitli amaçlar için sağlıklı bireylerde, hastalarda ve sporcularda kullanılan kinezyo bandın 2008 Pekin yaz olimpiyatlarında sporcular tarafından kullanılması ile popülaritesi artmıştır (Çeliker vd 2011, Demir 2013).

Kinezyo bantlama uygulamaları insanlarla sınırlı kalmamıştır, 2011 yılında atlara ilk defa kinezyo bantlama uygulamasına başlanmıştır. 2014 yılında ise atlar için özel olarak üretilmiş EquineKinesioTex piyasaya sürülmüştür (WEB_8) (Şekil 2.3.1).



Şekil 2.3.1. Kinezyo bant (Kinesio Tex Gold ve EquineKinesio Tex)

2.3.1. Kinezyo Bandın Özellikleri

Dizaynından elastikiyetine kadar kinezyo bandın bir takım özellikleri vardır. Kinezyo bant cildin özelliklerine benzer şekilde tasarlanmıştır, kalınlığı epidermis tabakasına benzerdir ve elastik yapıdadır. Enine uzamazken boyuna mevcut halinin % 55-60'ı kadar uzayabilir dolayısıyla aktivite esnasında hareketi kısıtlamaz. %100 pamuk olan ve latex içermeyen bant uygulandığı bölgede etkisini 3-5 gün arası koruyabilmektedir. Yapıştırıcısı parmak izine benzer şekilde sinüzoidal akrilikten oluşur ve ısı ile aktive olur. Sudan etkilenmez, hava geçirgendir ve cildin havalanmasına olanak sağlar. Bandın yapışkan akrilik yüzeyine dokunmak yapışkanlığını azaltacağı için kağıdını çıkarırken banda dokunmaktan ve bandın katlanmasından kaçınılmalıdır (Kase vd 2003). Tüm bu özelliklerinden dolayı deri iritasyonu yapma riski düşüktür, geriatrik ve pediatrik popülasyonda güvenli kullanım sağlar.

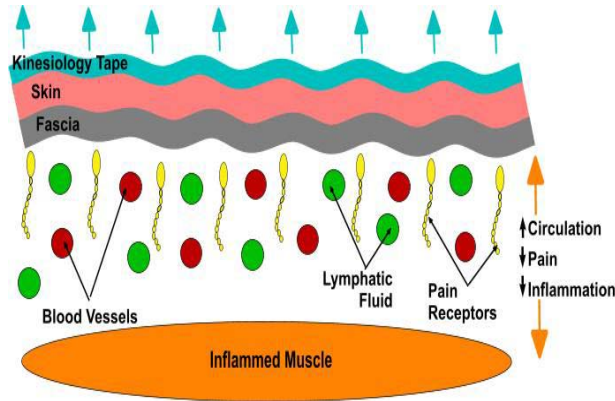
2.3.2. Kinezyo Bandın Etki Mekanizması

Kenzo Kase kinezyo bantlamanın etki mekanizmasını şöyle açıklar:

- 1) Cilde yapışan bant yüzeyel dokuyu kaldırarak basıncı azaltır böylece kan ve lenf dolaşımını artırır.
- 2) Musküler fonksiyonu değiştirir.
- 3) Ciltte meydana getirdiği kıvrımlar ile nosiseptörler üzerindeki basıncı azaltarak ağrıyı azaltır.

4) Anormal kas gerilimini azaltarak sublukse eklemin repozisyonuna yardım eder (Kase vd 2003).

Murray bu mekanizmaya ek olarak 5. etkiyi cilt altı mekanoreseptörlere artmış stimülasyon ile proprioseptif duyunun artması olarak tanımlar (Murray vd 2001).



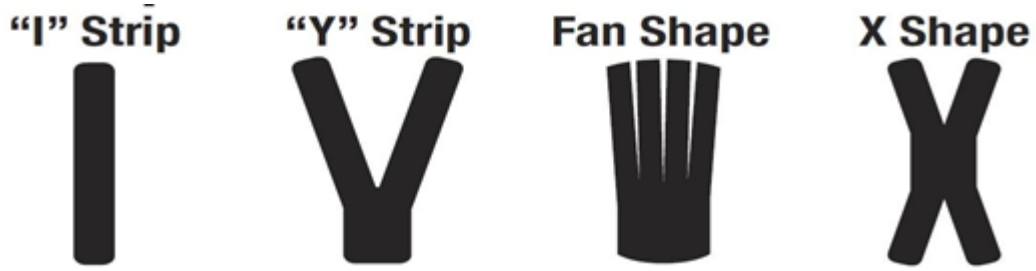
Şekil 2.3.2.1. Kinezyo bandın etki mekanizması

2.3.3. Kinezyo Bandın Temel Uygulama Kuralları

Kinezyo bantlamanın başarısı iki faktöre dayanır; doğru değerlendirme ve doğru teknik. Uygulanacak bölgenin tüysüz (tıraşlanmış), kuru, yağdan ve losyondan arınmış olması gerekir. Bant uygulanacak bireylerin eğitimi ve alerji testi yapılması olası yan etkilere karşı önerilir. Banttın küçük bir parça alınarak bireye yapıştırılır böylece bireyde cilt reaksiyonu olup olmadığı test edilmiş olur. Bireyler bantın genel özellikleri ve kullanım şekli anlatılarak bilgilendirilmelidir. Yapışkanlığı sağlayan akrilik madde ısı ile aktive olduğu için kinezyo bant elle ısıtılarak yapışkanlığı artırılır ve 30 dk sonra maksimum yapışkanlığa ulaşır. Kinezyo bant ciltten çıkarılmak istendiğinde yağ ile tüy yönünde ciltten çıkartılabilir (Kase vd 2003).

2.3.4. Kinezyo Bant Tipinin Seçimi

Kinezyo bant uygulanacak bölgenin durumuna, yaralanmanın sürecine (akut, subakut, kronik) ve tekniğe göre I, X, Y, donut (halka), web (ağ), fun (yelpaze) şeklinde şeritler olarak kesilerek uygulanabilir. En yaygın kullanılan I ve Y şeklinde olan bant tipidir (Kase vd 2003, Çeliker vd 2011).

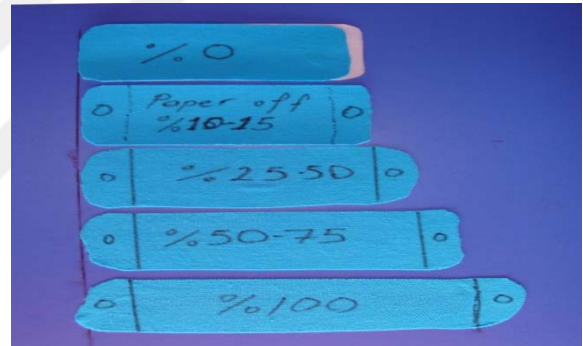


Şekil 2.3.4.1. Kinezyo bant tipleri

2.3.5. Kinezyo Bant Uygulama Esasları

Cildin hazırlanması, kinezyo bandın gerimi, yönü ve tipinin belirlenmesinden sonra uygulama amaca uygun yapılabilir (Şekil 2.3.5.1).

Paper-off	% 10 – 15 gerim
Hafif	% 15 – 25 gerim
Orta	% 25 – 50 gerim
Şiddetli	% 50 – 75 gerim
Tam gergin	% 75 – 100 gerim



Şekil 2.3.5.1. Kinezyo bant gerim şiddeti

2.3.6. Kinezyo Bant Teknikleri

Kinezyo bantlama kas teknikleri ve korektif (düzeltici) teknikler olmak üzere temelde iki tekniktir. Kas teknikleri kasın fonksiyonunu stimüle etmek ve kası desteklemek amacıyla kullanılan kas fasilitasyon tekniği ve kasın fonksiyonunu inhibe etmeye yönelik kas inhibisyon tekniğidir. Mekanik koreksiyon, fascia koreksiyon, space (alan) koreksiyon, ligament/tendon koreksiyon, fonksiyonel koreksiyon, lenfatik koreksiyon, korektif tekniklerdir. Bu teknikler amaca uygun olarak farklı gerimler ile uygulanmaktadır. Bizim çalışmamızda kullandığımız mekanik koreksiyon tekniğinde bant %50-75 gerimle uygulanmaktadır, dokuya istenilen pozisyonu vermek amacıyla kullanılabilir (Kase vd 2003).

2.3.7. Kinezyo Bant Endikasyon ve Kontrendikasyonları

2.3.7.1. Kinezyo Bant Endikasyonları

Kinezyo bantlama yöntemi günümüzde hastaların rehabilitasyon programını desteklemek, sağlıklı bireylerde koruyucu etkisinden yararlanmak, sporcularda performansı artırmak ve yaralanmayı önlemek amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır. Kinezyo bantlama yönteminin kullanıldığı alanlardan bazıları aşağıda özetlenmiştir:

- Spor performansını artırmak ve yaralanmalardan korunmak
- Lenfatik drenajı artırmak, ödem, lenfödem
- Kas ağrıları
- Eklemi istenilen pozisyonda tutmak
- Düşük ayak, düşük el
- Yutma fonksiyonunu geliştirmek
- Postür bozuklukları (skolyoz, kifoz)
- Eklem stabilizasyonu (ayak bileği instabilitesi)
- Tendinit (plantar fasciitis, lateral ve medial epikondilit)
- Menstural kramp ve ağrılar
- Fasiyal paralizi (Çeliker vd 2011)

2.3.7.2. Kinezyo Bant Kontrendikasyonları

Günümüzde oldukça popüler olan kinezyo bantlama yöntemi bazı durumlarda uygulanmamalıdır, bazı durumlarda ise dikkatli takip gerekmektedir. Diabet, lenf ödem vakaları ve hamilelerde dikkatli uygulanmalı ve takip edilmeli, risk durumunda uygulamadan kaçınılmalıdır. Kinezyo bantlama uygulamasının tavsiye edilmediği durumlar aşağıda özetlenmiştir:

- Akrilik alerjisi
- Açık yaralar üzerine
- Enfeksiyon durumunda
- Cilt reaksiyonları ve güneş yanığında
- Vasküler oklüzyon
- Duyu kaybı olan dokuya
- Hamileliğin ilk trimester döneminde genital bölgeye
- Radyoterapi uygulanmış hassas cilt
- Ciddi kardiyak problemler (Çeliker vd 2011, Kumbrink 2014)

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3. 1. Çalışmanın Yapıldığı Yer

Sağlıklı kadın bireylerde ayak bileğine uygulanan kinezyo bantlama yönteminin dengeye akut etkisini araştırmayı amaçlayan bu çalışma, Pamukkale Üniversitesi öğrencileri üzerinde gerçekleştirildi. Çalışmamız için Pamukkale Üniversitesi, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Komisyonu'nun 10/01/2017 tarih ve 01 sayılı kararıyla etik kurul onayı alındı (Ek 1).

3. 2. Çalışmanın Süresi

Çalışmamız Ocak 2017- Aralık 2017 tarihleri arasında yapıldı.

3. 3. Araştırma Grubu

Yapılan güç analizi sonucunda çalışmaya en az 100 kişi alındığında (her grup için en az 50 kişi) %95 güvenle %80 güç elde edileceği hesaplandı. Çalışmamıza 106 kadın gönüllü olarak katıldı. 4 katılımcı dahil edilmemesi/dışlanma kriterleri sebebiyle çalışmadan çıkarıldı. Kriterlere uyan 102 kadının randomizasyonu kapalı zarf yöntemiyle yapılarak dahil olacağı grubu (kinezyo bantlama grubu-sham bantlama) belirlendi.

Gönüllüler İçin Araştırmaya Dahil Olma Kriterleri:

1. Kardiyovasküler sistem hastalığı, herhangi bir ortopedik veya nörolojik özrü bulunmamak
2. 18-30 yaş aralığında olmak
3. Çalışmaya katılmayı kabul etmek
4. Kadın cinsiyet

Gönüllüler İçin Çalışmaya Dahil Olmama/Dışlanma Kriterleri:

1. Son 6 ay içinde muskuloskeletal yaralanma olması
2. Nörolojik, vizüel veya vestibular bozukluk
3. Aktif malignite
4. Elit bir sporcu olması
5. Ciltte aktif selülit veya enfeksiyon
6. Uygulama bölgesinde açık yara varlığı
7. Derin ven trombozu hikayesi
8. Erkek cinsiyet

Araştırmaya başlamadan önce demografik ve klinik özellikler, sosyodemografik veri formu ile sorgulandı. Sosyodemografik veri formu kişisel bilgileri (ad, soyad, telefon numarası, sigara-alkol kullanımı) ve klinik durumlarını (yaş, boy, vücut ağırlığı, dominant taraf, son 6 aydaki ameliyat-sakatlık durumu) içermektedir (Ek 2).

3.4. Değerlendirme Yöntemleri

Tüm testler Pamukkale Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi Performans Laboratuvarında yapıldı. Randomizasyon sonrası tüm katılımcılar yapılacak değerlendirmeler hakkında bilgilendirildi. Çalışma tek kör sistem (çalışmayı yapan kişi kinezyo bantlama ve sham grubundakileri biliyor, katılımcılar hangi grupta olduklarını bilmiyorlar) ile yapılmıştır. İki grup olarak planlanan çalışmamızda kinezyo bantlama grubuna korektif bantlama %50-75 gerimle uygulanırken, sham grubuna gerimsiz kinezyo bantlama uygulandı.

Boy ve vücut ağırlığı ölçümü: Boy uzunluğu hassaslık derecesi 0.01 m olan stadiometre (SECA 284, Almanya) kullanılarak katılımcı ayakkabısız iken anatomik duruşta, baş frontal düzlemde ve baş üstü tablası verteks noktasına değecek şekilde yerleştirilerek ölçüm cm cinsinden alındı. Vücut ağırlığı ise hassaslık derecesi 0,1 kg olan elektronik baskülle (SECA, Almanya), katılımcı ayakkabısız olarak baskül üzerinde anatomik duruşta iken kg cinsinden alındı (Resim 3.4.1).



Resim 3.4.1. Boy ve vücut ağırlığı ölçümü

Denge değerlendirmesi: Çalışmamızda denge değerlendirmesinde TecnoBody Pro-Kin B PK-212 denge sistemi kullanıldı. Bu sistem her türlü hareketi hassas bir şekilde algılayan sensörlerden oluşmaktadır. Platform da edinilen veriler bilgisayar ekranına gönderilir ve kayıt altına alınabilir. Elektronik bir regülatör sayesinde sisteme giren basınçlı hava platformun hassas hareket etmesini sağlar. Platformun direnci ve stabilitesi değiştirilebilir (Pro-Kin manual).

Bisiklet ergometresi üzerinde (Monark 818 Ergometric) 5 dakikalık ısınma programı sonrasında denge yeteneği değerlendirildi (Resim 3.5.1). Katılımcıların dominant alt ekstremitelerini ağırlık merkezi X ekseninde olacak şekilde denge platformu üzerinde konumlandırmaları istendi. Non-dominant ekstremiteler diz 60-90 derece fleksiyonda iken eller belde SİAS'lar seviyesinde konumlandırılarak tek ayakta pozisyonlandı. Deneklere yapılacak her test için 1'er deneme hakkı verilerek testler uygulamalı olarak öğretildi. Denemeler bittikten sonra her test 30 saniye kayıt alacak şekilde ayarlandı ve her test 3 kere tekrar edilerek aritmetik ortalama değer kaydedildi. Her bir test arasında 30 saniye dinlenme aralığı verilerek yorgunluğun denge skorunu etkilemesini engellenmek amaçlandı. Kinezyo bandının uygulandıktan 30 dk sonra aktive olduğu bilinmektedir, önceki çalışmalar akut etkiyi bantlamadan hemen sonra değerlendirmişlerdir (Wilson vd2016). Çalışmamızda ön testler ile son testler arasında standardizasyonu sağlamak amacıyla 10 dk zaman verildi (Slupik vd 2007). Çalışma aynı gün içinde bant uygulama öncesi ve bant uygulama sonrası alınan ölçümlerle tamamlandı.



Resim 3.4.2. Monark 818 Ergomedic (a) ve TecnoBody Pro-Kin B PK-212 (b) cihazı ile denge değeriendirilmesi

TecnoBody Pro-Kin B PK-212 denge sistemi ile yapılan değeriendirmeler:

- 1) Dominant alt ekstremite gözler açık statik denge değeriendirmesi
- 2) Dominant alt ekstremite gözler kapalı statik denge değeriendirmesi

Pro-Kin: STABILOMETRY - STABILITY GRAPH

Patient : No one	Axis-Point[1] A1 - 01	Stability 1
Date/Time : 27/09/2017 10:48	Axis-Point[2] : A1 - 01	ML Static
Position : Stabilometry	Axis-Point[3] : A1 - 01	BF Static
Weight (kg) / Height (cm) : 0 / 0		
Time : 30" on 30"	Average C.o.P. X : 16	Average C.o.P. Y : 25
F-B Standard Deviation : 11	M-L Standard Deviation : 4	Average F-B Speed (mm/sec.) : 16
Average M-L Speed (mm/sec.) : 18	Ellipse Area (mm ²) : 787	Perimeter (mm) : 793
Trunk Tot. St. Dev. : 33.81°	Trunk BF St. Dev. : 15.59°	Trunk ML St. Dev. : 30.00°
Patient : No one	Axis-Point[1] A1 - 01	Stability 1
Date/Time : 27/09/2017 10:48	Axis-Point[2] : A1 - 01	ML Static
Position : Stabilometry	Axis-Point[3] : A1 - 01	BF Static
Weight (kg) / Height (cm) : 0 / 0		
Time : 30" on 30"	Average C.o.P. X : 13	Average C.o.P. Y : 33
F-B Standard Deviation : 14	M-L Standard Deviation : 9	Average F-B Speed (mm/sec.) : 44
Average M-L Speed (mm/sec.) : 47	Ellipse Area (mm ²) : 2538	Perimeter (mm) : 2102
Trunk Tot. St. Dev. : 33.81°	Trunk BF St. Dev. : 15.58°	Trunk ML St. Dev. : 30.00°

3) Dominant alt ekstremite gözler açık dinamik denge değerlendirmesi

Pro-Kin: STABILOMETRY - STABILITY GRAPH

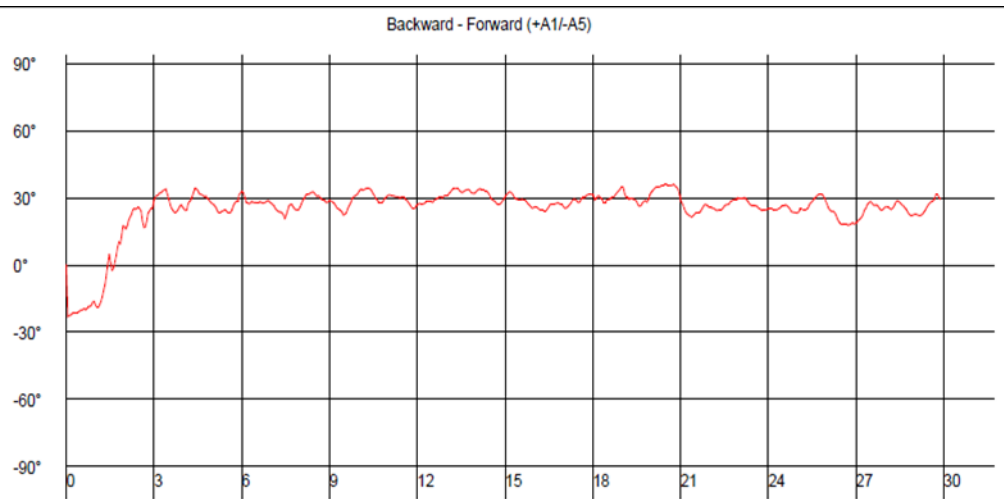
Patient : No one	Axis-Point[1] : A1 - 01	Stability : 40
Date/Time : 27/09/2017 15:21	Axis-Point[2] : A1 - 01	ML : Dynamic
Position : Right foot	Axis-Point[3] : A1 - 01	BF : Dynamic
Weight (kg) / Height (cm) : 0 / 0		

Time : 30" on 30"	Average C.o.P. X : 5	Average C.o.P. Y : 2
F-B Standard Deviation : 9	M-L Standard Deviation : 4	Average F-B Speed (mm/sec.) : 26
Average M-L Speed (mm/sec.) : 20	Ellipse Area (mm ²) : 679	Perimeter (mm) : 1112
Trunk Tot. St. Dev. : 33.83°	Trunk BF St. Dev. : 15.64°	Trunk ML St. Dev. : 30.00°

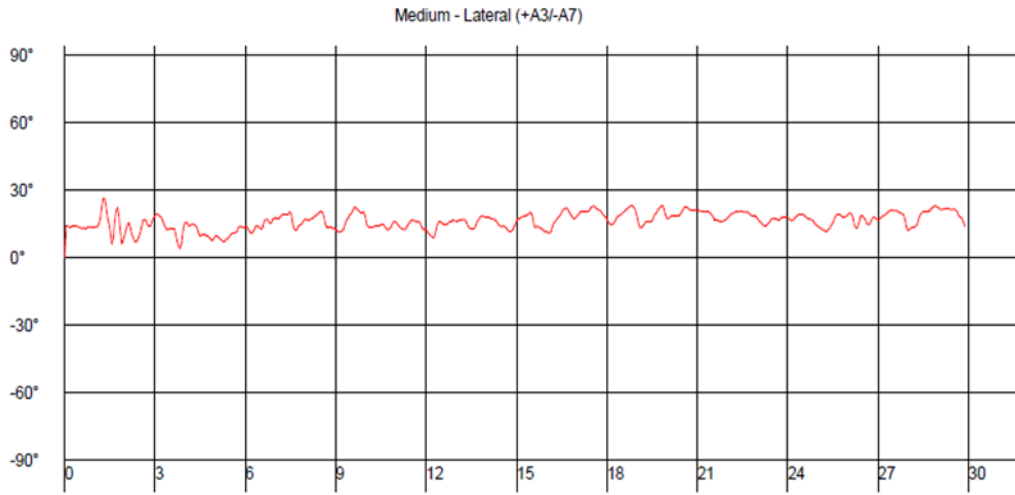
Deneklerin dominant alt ekstremitesi topa vurmak için tercih edilen ayak sorularak tesbit edildi. Daha önce anlatılan pozisyonda dominant alt ekstremite ayağını platforma yerleştirmesi istendi. Gözler açık olarak yapılan statik denge testinde katılımcılar monitörde görülen '+' işaretini mümkün olduğunca statik şekilde koruyarak istenilen 30 saniyelik süreyi tamamladılar. Gözler kapalı statik denge testinde ise katılımcıdan gözleri kapalı pozisyonda 30 saniyelik süre tamamlanana kadar düşme olmadan dengesini koruması istendi. Dinamik denge testinde platform medial-lateral ve anterior-posterior (F-B) yönlerde hareketli hale getirilerek unstabil bir platform elde edildi. Deneklerden daha önce anlatılan pozisyonu almaları istendi. Kişinin platforma verdiği basıncı simgeleyen '+' işaretini X eksenine üzerine getirmesi ve o noktada basıncı koruması istendi.

Denge testlerinde aşağıdaki parametreler incelenmiştir:

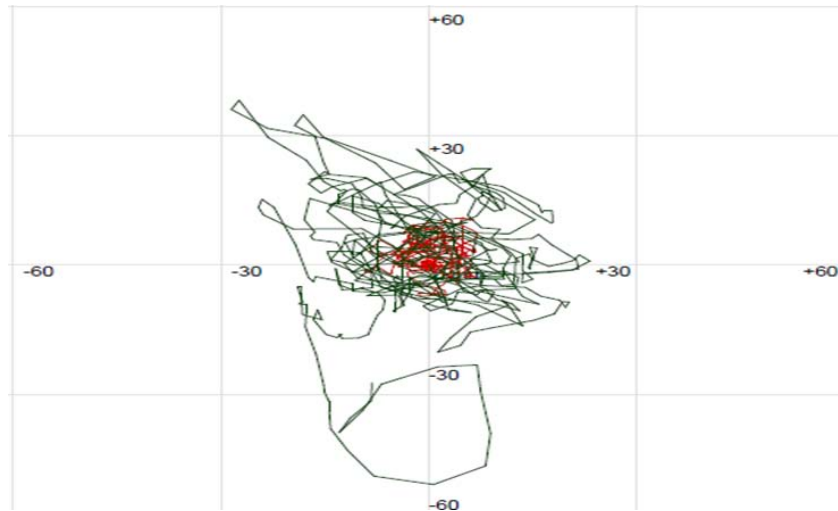
- 1) F-B salınım: Katılımcının anterior-posterior yöndeki vücut salınımlarını ifade etmektedir.



- 2) M–L salınım: Katılımcının medial-lateral yöndeki vücut salınımlarını ifade etmektedir.



- 3) F–B hız (mm/sn): Katılımcının platform üzerinde anterior-posterior yönde yaptığı salınımların ortalama hızını ifade etmektedir.
- 4) M–L hız (mm/sn): Katılımcının platform üzerinde medial-lateral yönde yaptığı salınımların ortalama hızını ifade etmektedir.
- 5) Alan (mm²): Katılımcının platform üzerinde belirlenen sürede yaptığı salınımlar sebebiyle taradığı toplam alanı ifade etmektedir. Kırmızı renk gözler açık pozisyona, yeşil renk gözler kapalı pozisyona ait alanı göstermektedir.



Bu değerler ne kadar küçük ise kişinin o yöndeki vücut salınımları o kadar azdır. Düşük skor daha iyi dengeyi gösterir.

1. Çalışma (kinezyo bantlama) grubu (n=51): Bisiklet ergometresi (Monark 818 Ergomedic) üzerinde 5 dakikalık ısınma programı sonrası TecnoBody Pro-kin B PK-

212 ile denge yeteneği değerlendirildi. 5-10 dakika dinlenme sonrası sorumlu fizyoterapist %50-75 gerimli olarak kinezyo bantlamayı ayak bileğine 5cm genişliğinde Kinesio Tex Tape Classic kullanarak "I" şeklinde uyguladı ve ölçümler bantlama sonrası tekrar edilerek kaydedildi.

2. Kontrol (sham bantlama) grubu (n=51): Bisiklet ergometresi (Monark 818 Ergomedic) üzerinde 5 dakikalık ısınma programı sonrası TecnoBody Pro-kin B PK-212 ile denge yeteneği değerlendirildi. 5-10 dakika dinlenme sonrası sorumlu fizyoterapist gerimsiz olarak kinezyo bantlamayı ayak bileğine 5cm genişliğinde Kinesio Tex Tape Classic kullanarak "I" şeklinde uyguladı ve ölçümler, bantlama sonrası tekrar edilerek kaydedildi.

3.5. Bantlama

Deneklerin kinezyo bant uygulaması alanında 4 yıllık deneyimli olan sertifikalı fizyoterapist tarafından uygulandı. Kinezyo bantlama grubu ve sham grubunun bantlamalarında Kinesio Tex Classic kullanıldı. Her iki grupta da bantlama şekli aynı olmasına rağmen kinezyo bantlama grubunda bandın gerimi %50-75 iken sham grubunda bant gerimsiz olarak uygulandı. Katılımcılar uzun oturma pozisyonunda ve ayak bileği yatak kenarından sarkıtılmış şekilde pozisyonlandı. Uyguladığımız bantlama yöntemi ayak bileği stabilitesini artırmak amacıyla kullanılan bantlama tipidir. Hedefe ayak bileği eklemine çevreleyerek ulaşmaktadır.

1. Adım

Ayak bileğinin medial–lateral stabilitesini artırmak amacıyla kinezyo bant I şeklinde koreksiyon tekniği tercih edilerek uygulandı. Bantlamaya lateral malleolun 5cm üzerinden başlandı, ilk 5 cm lik kısım gerimsiz olarak yapıştırıldı. Bant topuk altından geçecek şekilde medial malleol hizasına kadar %50- 75 gerimle uygulandı. Son 5cm'lik kısım gerimsiz olarak yapıştırıldı (Resim 3.5.1).



Resim 3.5.1. Ayak bileği kinezyo bant uygulaması lateral ve medialden görünümü.

2. Adım

Ayak bileği stabilitesini artırmak amacıyla I şeklindeki bant koreksiyon tekniği ile % 50-75 gerimle uygulandı. Bantlamaya 1.metatars başından başlandı. Ayağın medial kısmından uzanarak topuğun etrafını saracak şekilde devam edildi ve ayak altını oblik olacak şekilde geçerek başlangıç noktasında gerimsiz olarak sonlandırıldı (Resim 3.5.2).



Resim 3.5.2. Ayak bileği kinezyo bant uygulaması lateral ve medialden görünümü

3. Adım

Ayak bileği stabilitesini artırmak amacıyla I şeklindeki bant koreksiyon tekniği ile % 50-75 gerimle uygulandı. Bantlamaya 5.metatars başından başlandı. Ayağın lateral kısmından uzanarak topuğun etrafını saracak şekilde devam edildi ve ayak altını oblik olacak şekilde geçerek başlangıç noktasında gerimsiz olarak sonlandırıldı (Resim 3.5.3).



Resim 3.5.3. Ayak bileği kinezyo bant uygulaması lateral ve medialden görünümü

3.6. İstatistiksel Yöntem

Verilerin istatistiksel analizinde Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 22.0) programı kullanıldı. Çalışmada sürekli değişkenler ortalama, standart sapma, medyan (minimum ve maksimum değerler) olarak ifade edildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğunun analiz edilmesinde Kolmogorov Smirnov testi kullanıldı. Kolmogorov-Smirnov Z test sonuçlarına göre verilerin normal dağılmadığı görüldüğünde parametrik olmayan testler kullanıldı. Dolayısıyla parametrik olmayan iki grup değişkenlerin aralarındaki farklılığı incelemek için veriler Mann-Whitney U testi ile analiz edildi. Verilerin normal dağıldığı görüldüğünde parametrik olan testler kullanıldı. Dolayısıyla parametrik olan iki grup değişkenlerin aralarındaki farklılığı incelemek için veriler t-testi ile analiz edildi.

4. BULGULAR

4.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Çalışma ayak bileğine uygulanan kinezyo bantlama yönteminin dengeye akut etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmaya katılan katılımcıların yaş, boy, kilo, VKİ değişkenleri açısından çalışma grubu (kinezyo bantlama) ve kontrol grubundaki (sham bantlama) değerleri Tablo 4.1.1'de gösterildi.

Tablo 4.1.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Özellikler	Çalışma grubu (kinezyo bantlama) (n=51)		Kontrol grubu (sham bantlama) (n=51)		t	p
	Min- Maks	X ± SS	Min- Maks	X ± SS		
Yaş	17 - 27	21,47 ± 2,19	18 - 26	21,37 ± 2,1	,231	,818
Boy	147 - 171	161,22±5,02	149 - 172	163,33 ± 5,76	-1,980	,051
Kilo	42 - 78	56,92 ± 9	43 - 80	58,51 ± 8,78	-,902	,369
VKI	16,81 - 29	21,9 ± 3,32	15,99 - 29,03	21,93 ± 3,08	-,053	,958

t-testi, n=olgu sayısı, X=ortalama değer, SS=standart sapma, VKİ=vücut kitle indeksi, ***p<0,05**

Çalışma grubu (kinezyo bantlama) ve kontrol grubundaki (sham bantlama) katılımcıların yaş, boy, kilo, VKİ'leri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.1.1). Denge değerlendirme ön testlerinde hiçbir parametrede gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0,05$).

Çalışmaya dahil olan katılımcıların değerlendirilme kriteri dominant alt ekstremiteleriydi (Çalışma grubu n=51; Kontrol grubu n=51). Katılımcıların dominant alt ekstremitelerinin belirlenmesi tablo 4.1.2'de gösterildi.

Tablo 4.1.2. Katılımcıların dominant alt ekstremitelerinin belirlenmesi

Çalışma grubu (kinezyo bantlama) (n=51)		Kontrol grubu (sham bantlama) (n=51)	
Sağ	Sol	Sağ	Sol
47	4	48	3

Çalışma grubunda (kinezyo bantlama) 47 katılımcının dominant alt ekstremitesi sağ, 4 katılımcının ise sol olarak belirlendi. Kontrol grubunda (sham bantlama) 48 katılımcının dominant alt ekstremitesi sağ, 3 katılımcının dominant alt ekstremiteleri ise sol olarak belirlendi.

4.2. TecnoBody Pro-Kin B PK-212 Denge Testi Sonuçları

4.2.1. Gözler Açık Statik Denge Testi Sonuçları

Katılımcıların gözler açık statik denge testi sonuçları tablo 4.2.1.1'de gösterildi.

Tablo 4.2.1.1. Gözler Açık Statik Denge Testi Sonuçları

Parametre	Çalışma grubu (kinezyo bantlama)				p	Kontrol grubu (sham bantlama)				p
	Ön değerlendirme		Son değerlendirme			Ön değerlendirme		Son değerlendirme		
	Min-Maks	X±SS	Min-Maks	X±SS		Min-Maks	X±SS	Min-Maks	X±SS	
GA F-B Salınım	3,33-10	5,44±1,25	3-11	5,25±1,53	0,185	3,33-9,67	5,48±1,46	2,33-8,67	5,34±1,46	0,322
Ga M-L Salınım	2,67-5,33	3,76±0,59	2,33-4,67	3,5±0,62	0,002*	2,67-5,67	3,69±0,68	2,67-5	3,59±0,62	0,178
GA F-B HIZ (mm/sn)	11-25	16,83±3,53	9,67-28	15,99±4,38	0,027*	10-30,33	16,4±4,62	8,67-30,33	15,84±4,84	0,024*
GA M-L hız (mm/sn)	11,33-33,33	18,24±4,28	8,67-25,67	15,71±3,8	0,001*	12-31,67	17,7±4,44	10,33-27,33	15,96±4,13	0,001*
GA Alan (mm²)	186-873,67	381,14±120,47	137,33-947,67	347,64±150,22	0,017*	203,33-755,33	374,42±139,43	126,33-786	364,84±154,12	0,135

t-testi, GA=gözler açık, F-B=anterior posterior, M-L=medial-lateral, n=olgu sayısı, X=ortalama değer, SS=standart sapma, VKİ=vücut kitle indeksi, ***p<0,05**

Çalışma grubu katılımcılarının gözler açık statik denge testi sonuçlarına göre M-L salınım ($p=0,002$), F-B hız ($p=0,027$), M-L hız ($0,001$), alan ($0,017$) parametrelerinde ön test–son test sonuçlarında kinezyo bantlama lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulundu.

Kontrol grubu katılımcılarının gözler açık statik denge testi sonuçlarına göre F-B hız ($0,024$), M-L hız ($p=0,001$) parametrelerinde ön test–son test sonuçlarında sham bantlama lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulundu.

Gruplar arası gözler açık statik denge testi sonuçları tablo 4.2.1.2'de gösterildi.

Tablo 4.2.1.2. Gruplar arası gözler açık statik denge testi bantlama öncesi ve sonrası fark değerlerinin karşılaştırılması

Parametre	Çalışma grubu (kinezyo bantlama)		Kontrol grubu (sham bantlama)		p
	Min - Maks	X ± SS	Min - Maks	X ± SS	
GA F-B salınım	-2,67 - 2,67	0,18 ± 1,04	0,33 -2 - 2,67	0,14 ± 0,98	0,585
GA M-L salınım	-1 - 1,67	0,26 ± 0,54	0 -1,67 - 1,33	0,09 ± 0,6	0,155
GA F-B hız (mm/sn)	-6,67 - 5,67	0,84 ± 2,61	1 -13,33 - 6	0,56 ± 3,2	0,957
GA M-L hız (mm/sn)	-5 - 8,33	2,54 ± 2,8	2 -8,33 - 7,67	1,74 ± 2,73	0,142
GA Alan (mm ²)	-205 - 244,33	33,5 ± 97,22	29 -275,33 - 185,33	9,58 ± 104,77	0,381

Mann-Whitney U testi, GA=gözler açık, F-B=anterior posterior, M-L=medial-lateral, n=olgu sayısı, X=ortalama değer, SS=standart sapma, VKİ=vücut kitle indeksi, * $p<0,05$

Çalışma grubu ve kontrol grubu katılımcılarının gözler açık statik denge testi fark değerleri karşılaştırıldığında, hiçbir parametrede kinezyo bantlama ve sham bantlama grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0,05$).

4.2.2. Gözler Kapalı Statik Denge Testi Sonuçları

Katılımcıların gözler kapalı statik denge testi sonuçları tablo 4.2.2.1'de gösterildi.

Tablo 4.2.2.1. Gözler kapalı statik denge testi sonuçları

Parametre	Çalışma grubu (kinezyo bantlama)					Kontrol grubu (sham bantlama)				
	Ön değerlendirme		Son değerlendirme		p	Ön değerlendirme		Son değerlendirme		p
	Min-Maks	X±SS	Min-Maks	X±SS		Min-Maks	X±SS	Min-Maks	X±SS	
GK F-B Salınım	7,33-18	11,57±2,23	7,67-17	11,58±2,03	0,982	6,67-18,33	11,82±2,44	7-17	11,82±2,34	0,98
GK M-L Salınım	6,33-16,33	8,49±1,66	5,67-11	8,18±1,19	0,133	6,33-11,67	8,56±1,17	6,33-11,67	8,64±1,31	0,600
GK F-B HIZ (mm/sn)	20,67-61,33	34,64±8,37	19-61,67	34,21±9	0,462	18,33-56,33	33,99±8,44	19,67-61	34,03±8,84	0,965
GK M-L hız (mm/sn)	16-60,33	36,78±9,08	14,67-52	33,83±8,17	0,001*	23,67-55	35,53±7,52	22-54,67	34,87±8,04	0,283
GK Alan (mm²)	1050,67-3390,33	1854,24±578,79	949-3146,33	1780,18±460,33	0,267	934,33-3734,33	1914,14±606,44	920,67-3383,33	1960,52±628,56	0,404

t-testi, GK=gözler kapalı, F-B=anterior posterior, M-L=medial-lateral, n=olgu sayısı, X=ortalama değer, SS=standart sapma, VKİ=vücut kitle indeksi, ***p<0,05**

Çalışma grubu katılımcılarının gözler kapalı statik denge testi sonuçlarına göre M-L salınım parametresi ön test-son test sonuçlarında kinezyo bantlama lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulundu ($p=0,001$).

Kontrol grubu katılımcılarının gözler kapalı statik denge testi sonuçlarına göre incelenen parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0,05$).

Gruplar arası gözler kapalı statik denge testi sonuçları tablo 4.2.2.2'de gösterildi.

Tablo 4.2.2.2. Gruplar arası gözler kapalı statik denge testi bantlama öncesi ve sonrası fark değerlerinin karşılaştırılması

Parametre	Çalışma grubu (kinezyo bantlama)		Kontrol grubu (sham bantlama)		p
	Min - Maks	X ± SS	Min - Maks	X ± SS	
GK F-B salınım	-6 - 4	-0,01 ± 2,07	-3,67 - 5	-0,01 ± 1,85	1,000
GK M-L salınım	-2,33 - 7,67	0,31 ± 1,44	-3,33 - 3	-0,08 ± 1,15	0,178
GK F-B hız (mm/sn)	-11,67 - 9	0,43 ± 4,16	-22 - 8,33	-0,03 ± 5,36	0,626
GK M-L hız (mm/sn)	-10 - 14	2,95 ± 4,5	-15,67 - 7,67	0,66 ± 4,35	0,010*
GK Alan (mm ²)	-1151,33 - 1504,67	74,06 ± 471,33	-1128,33 - 1015	-46,37 ± 464,43	0,114

Mann-Whitney U testi, GK=gözler kapalı, F-B=anterior posterior, M-L=medial-lateral, n=olgu sayısı, X=ortalama değer, SS=standart sapma, VKİ=vücut kitle indeksi, * $p<0,05$

Çalışma grubu ve kontrol grubu katılımcılarının gözler kapalı statik denge testi fark değerleri karşılaştırıldığında, M-L hız parametresinde kinezyo bantlama lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p=0,010$).

4.2.3. Dinamik Denge Testi Sonuçları

Katılımcıların dinamik denge testi sonuçları tablo 4.2.3.1'de gösterildi.

Tablo 4.2.3.1. Dinamik Denge Testi Sonuçları

Parametre	Çalışma grubu (kinezyo bantlama)					Kontrol grubu (sham bantlama)				
	Ön değerlendirme		Son değerlendirme		p	Ön değerlendirme		Son değerlendirme		p
	Min-Maks	X±SS	Min-Maks	X±SS		Min-Maks	X±SS	Min-Maks	X±SS	
Dinamik F-B Salınım	4-12,67	6,37±1,92	3,67-11,33	5,95±1,62	0,040*	4-12,67	6,77±1,9	4-10,33	6,07±1,59	0,002*
Dinamik M-L Salınım	3-6,67	4,05±0,79	2,67-6,67	3,9±0,78	0,124	2,67-5,67	4,07±0,64	2,67-8	3,9±0,92	0,023*
Dinamik F-B HIZ (mm/sn)	13-34	19,31±4,95	11,33-32,33	18,33±4,57	0,027*	10,67-35	18,76±5,67	Eyl.37	17,6±5,92	0,006*
Dinamik M-L hız (mm/sn)	11-26,33	17,23±3,88	10,33-29	16,77±4,18	0,115	10,33-26,67	17,62±3,82	10,33-26,67	17,05±4,19	0,059
Dinamik Alan (mm ²)	224,33-1245,67	484,82±230,2	209,67-1374,67	440,94±206,54	0,044*	255,33-1240,33	518,07±222,14	221,33-1422	457,2±231,4	0,018*

t-testi, F-B=anterior posterior, M-L=medial-lateral, n=olgu sayısı, X=ortalama değer, SS=standart sapma, VKİ=vücut kitle indeksi, *p<0,05

Çalışma grubu katılımcılarının dinamik denge testi sonuçlarına göre F-B salınım ($p=0,040$), F-B hız ($p=0,027$), alan ($p=0,044$) parametreleri ön test–son test sonuçlarında kinezyo bantlama lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulundu.

Kontrol grubu katılımcılarının dinamik denge testi sonuçlarına göre F-B salınım ($p=0,002$), M-L salınım ($p=0,023$), F-B hız ($p=0,006$), alan parametreleri ($p=0,018$) ön test–son test sonuçlarında sham bantlama lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulundu.

Gruplar arası dinamik denge testi sonuçları tablo 4.2.3.2'de gösterildi.

Tablo 4.2.3.2. Gruplar arası dinamik denge testi bantlama öncesi ve sonrası fark değerlerinin karşılaştırılması

Değişken	Çalışma grubu (kinezyo bantlama)		Kontrol grubu (sham bantlama)		p
	Min - Maks	X ± SS	Min - Maks	X ± SS	
Dinamik F-B salınım	0,67 -3 - 3,33	0,42 ± 1,42	0,67 -2,67 ± 5,67	0,71 ± 1,51	0,324
Dinamik M-L salınım	0 -1,67 - 1,67	0,15 ± 0,73	0,33 -2,67 - 1,33	0,17 ± 0,72	0,536
Dinamik F-B hız (mm/sn)	1,33 -5 - 12,67	0,98 ± 3,08	1 -5,33 - 6	1,16 ± 2,9	0,766
Dinamik M-L hız (mm/sn)	1 -3,33 - 4,67	0,46 ± 1,96	0,67 -4,33 - 6	0,58 ± 2,13	0,794
Dinamik Alan (mm ²)	31,33 -288 - 493	43,88 ± 151,92	58 -374,67 - 571,67	60,88 ± 178,03	0,474

Mann-Whitney U testi, F-B=anterior posterior, M-L=medial-lateral, n=olgu sayısı, X=ortalama değer, SS=standart sapma, VKİ=vücut kitle indeksi, * $p<0,05$

Çalışma grubu ve kontrol grubu katılımcılarının dinamik denge testi fark değerleri karşılaştırıldığında, hiçbir parametrede kinezyo bantlama ve sham bantlama grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0,05$).

5. TARTIŞMA

Sağlıklı kadınlarda ayak bileğine uygulanan kinezyo bantlama ve sham bantlama yöntemlerinin statik ve dinamik denge üzerine akut etkisini araştırmak amacıyla yaptığımız çalışmamızın sonucunda, gözler açık statik denge testinde M-L salınım, F-B hız, M-L hız, alan skorlarında, gözler kapalı statik denge testinde M-L hız skorunda, dinamik denge testinde F-B salınım, F-B hız, alan skorlarında kinezyo bantlama grubu ön ve son testler arasında gelişme gösterdi. Gözler açık statik denge testinde F-B hız, M-L hız skorlarında, dinamik denge testinde F-B salınım, M-L salınım, F-B hız, alan skorlarında sham bantlama grubu ön ve son testler arasında gelişme gösterdi. Gruplar arası karşılaştırmalarda gözler kapalı statik denge testinde M-L hız skorunda kinezyo bantlama yöntemi sham bantlama yönteminden üstündür fakat sham bantlama hiçbir parametrede kinezyo bantlamadan üstün değildir.

Literatür incelendiğinde kinezyo bantlama uygulamasının pozisyon duygusu, kas fonksiyonu (Momtazfar vd 2015, Csapo ve Alegre 2015, Lee vd 2017), kas EMG aktivitesi (Tre ´gouet vd 2013), lenf ödem (Pekyavaş vd 2014, Nevola Teixeira vd 2016), çeşitli sebeplerden kaynaklanan ağrı (Tantawy ve Kamel 2016, Shakeri vd 2017), sporcularda performansı artırıcı ve yaralanmayı önleyici (Williams vd 2012, Kim ve Lee 2013) etkilerini araştıran çalışmalara rastladık. Fakat çoğu çalışmanın inme (Rojhani-Shirazi vd 2015), serebral palsi (Shamsoddini vd 2016, Ortiz Ramirez J vd 2017), Multiple Skleroz (Cortesi vd 2011), ayak bileği instabilitesi (Kim vd 2015), kronik ağrıya sebep olan hastalık (Shakeri vd 2017) grupları üzerinde yoğunlaştığı görüldü.

Kinezyo bantlamanın proprioepsiyon üzerine etkisini araştıran çalışmalar değerlendirildiğinde, Murray ve arkadaşları 2001 yılında yaptıkları bir çalışmada ayak bileğine uygulanan kinezyo bandın cilt altı mekanoreseptörleri stimüle ederek proprioepsiyonu artırdığını bildirmişlerdir. Diğer bir çalışmada diz çevresine yapılan kinezyo bantlamanın taktıl uyarılar üzerine etkisi değerlendirilmiş, kuadriceps elektromiyografi ve maksimal istemli kontraksiyonunda kinezyo bantlama lehine sonuçlar elde edilmiştir (Konishi 2013).

Ayak bileği burkulması öyküsü olan 26 denekle yapılan bir başka çalışmada kinezyo bandın eklem pozisyon hissi üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Medial ve lateral ligamentler üzerine uygulanan kinezyo bantlama yöntemi ile eklem pozisyon hissini

dorsifleksiyon ve inversiyon pozisyonlarında arttığı bulunmuştur. Kinezyo bantlama uygulamasının ayak bileği burkulmasını önlemede etkili olduğu bildirilmiştir (Seo vd 2016). Teker (2009), 40 sağlıklı bireyle (20 K, 20 E) yaptığı bir çalışmada kinezyo bantlama uygulamasının kas kuvveti, pozisyon duyusu ve dayanıklılık üzerine etkisini incelemiştir. Bant uygulamasını kuadriiceps kasına ve diz çevresine uygulamıştır, bantlama öncesi ve bantlama sonrası değerlendirmeler yapılmıştır. Tüm katılımcıların 60°/sn'deki hamstring tepe tork ve toplam iş değerlerinde bantlama sonrası lehine anlamlı fark bulmuştur. Kadın ve erkek gruplarının pozisyon duyusu değerlerinde anlamlı fark bulmuştur. Sonuç olarak kinezyo bantlama uygulanan kasın antagonistinin izokinetik kas kuvvetinde artış ve pozisyon duyusunu pozitif yönde etkilediğini bildirmiştir. Ancak bantlamanın dayanıklılık üzerine genel bir etkisini bulmamıştır.

Bu çalışmaların sonuçlarının tersine, Halseth ve arkadaşları (2004), kinezyo bantlamanın proprioseptif duyu üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmada; 15 kadın ve 15 erkek olmak üzere 30 deneğin ayak bileği anterior ve lateral kısmına kinezyo bantlama yapmışlardır. Sonuç olarak kinezyo bantlama yönteminin proprioseptif duyuyu artırmadığını bildirmişlerdir. Benzer sonuçlara ulaşan Bailey ve arkadaşları (2016) profesyonel futbol oyuncularında ayak bileğine uygulanan kinezyo bantlamanın proprioseptif duyu üzerine etkisini incelemişlerdir. Kinezyo bantlama uygulaması ayak altına, bacak ve ayak bileği lateral ve medial kısmına yapılmıştır. 20 denek ile yapılan çalışmada proprioepsiyonu Kin-Com 125 AP izokinetik dinamometre ile değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak sağlıklı futbolcuların ayak bileğine uygulanan kinezyo bantlamanın proprioepsiyonu artırmadığını bildirmişlerdir.

Literatürdeki karışık sonuçlardan dolayı bantlamanın proprioseptif duyu üzerine etkileri henüz net olarak belirlenememiştir, net sonuçlar için gelecek çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sayaca (2011) yaptığı çalışmada, sağlıklı gençlerde ayak bileğine uygulanan farklı kinezyo bant uygulamalarının statik denge üzerine anlık etkilerini incelemiştir. 60 (30 kadın, 30 erkek) katılımcı 20 şer kişilik kontrol, KT1, KT2 gruplarına ayrılmıştır. KT1 grubuna peroneal kaslara kas fasilitasyon tekniği, KT2 grubuna peroneal kaslara fasilitasyona ek olarak ayak bileği bağları üzerine düzeltme tekniği uygulamıştır. Statik denge değerlendirmesini Stand Stork Test ile gözler açık ve gözler kapalı pozisyonlarda yapmıştır. Sonuç olarak kinezyo bantlama uygulama yöntemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmamıştır. Sadece KT1 grubunda uygulama öncesi ve sonrası gözler kapalı test pozisyonunda kalış süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuştur. Sayaca kinezyo bantlama uygulanan tüm gruplarda test pozisyonunda kalma süresinde elde edilen artışı proprioseptif duyu girdisine bağlamıştır. Bu çalışma yöntem olarak bizim çalışmamıza benzemektedir.

Fakat bantlama türleri bizim çalışmamızda yaptığımız bantlamadan farklıdır. Biz çalışmamızda ayak bileğini bir ortez gibi saran ve ayak bileği stabilitesini artırmaya yönelik bir bantlama uyguladık. Statik denge testlerinde GA M-L salınım, GA F-B hız, GA M-L hız, GA alan, GK M-L hız, dinamik F-B salınım, dinamik F-B hız, dinamik alan parametrelerinde kinezyo bantlama lehine sonuçlar elde ettik. GA F-B hız, GA M-L hız, dinamik F-B salınım, dinamik F-B hız, dinamik alan parametrelerinde ise her iki grupta da olumlu yönde istatistiksel olarak anlamlı fark bulduk. Gerimli veya gerimsiz kinezyo bant uygulaması sonrasında denge değerlerinde elde edilen gelişmeler bantın uygulanan bölgede proprioseptif girdiyi artırma etkisinden kaynaklanabilir. Bazı çalışmalar (Murray vd 2001, Konishi 2013), kinezyo bantın proprioseptif duyuya katkı sağladığını göstermiştir.

Başka bir çalışmada 24 futbolcuda ayak bileğine uygulanan farklı bantlama tekniklerinin (Kinezyo bantlama, Plasebo, Dinamik bant) dinamik postüral kontrol ve sıçrama performansı üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Dinamik bantlama grubunda sıçrama mesafesinde artış bulunurken kinezyo bantlama ve plasebo grubunda anlamlı bir fark bulunmamıştır. Dinamik denge değerlendirmesinde kullanılan SEBT'nin tüm yönlere uzanma mesafelerinde bantsız-plasebo, bantsız-kinezyo, plasebo-kinezyo grupları arasında fark bulunmamıştır. Dinamik bantlamanın (enine ve boyuna esneyebilen bant) diğer gruplara göre tüm yönlere uzanma mesafelerinde artış sağladığı ve dinamik dengeyi olumlu yönde etkilediği bulunmuştur (Doğan vd 2015). Bizim çalışmamızda dinamik denge değerlendirmesinde hiçbir parametrede gruplar arasında fark bulunamazken, her iki grupta da F-B salınım, F-B hız, alan skorlarında gelişme olduğu görüldü. Kontrol grubunda bu skora ilave olarak M-L salınım skorunda gelişme gösterdi. Bu sonuçlar bize bantlama tekniğini gözönünde bulundurmaksızın uygulanan kinezyo bantlamanın dengeye olumlu etkisinin olduğunu düşündürmektedir. Literatürdeki bazı çalışmalarda bu sonucu artmış proprioseptif girdiye bağlamışlardır (Murray vd 2001, Konishi 2013). Bunun tersine, 9 futbolcu ile yapılan diğer bir çalışmada (Lee ve Lee 2015), kinezyo bantlama yönteminin dinamik denge üzerine akut etkisi SEBT ile üç farklı durumda; bantsız, plasebo (gerimsiz kinezyo bant) ve kinezyo bantlama uygulaması kinezyo bantlama grubu lehine bulunan sonuçları ayak bileği stabilitesini artırmak için yaptıkları bantlama tekniğine bağlamışlardır. Bizim çalışmamızın sonuçları da gerimli veya gerimsiz uygulanan kinezyo bantlamanın denge parametrelerini geliştirdiğini bu nedenle bantlama tekniğinin sonuçlar üzerinde belirgin bir fark oluşturmadığını düşündürmektedir.

Semple ve arkadaşları (2012) yarı profesyonel ragbi oyuncularında ayak bileğine uygulanan kinezyo bantlamanın postural stabilite üzerine etkisini araştırmışlardır. 31 deneğin katıldığı çalışmada Biodex Denge Sistemi değerlendirme

aracı olarak kullanılmıştır, bantsız ve bantlı olmak üzere testler kaydedilmiştir. Sonuç olarak medial-lateral stabilite, anterior-posterior stabilite ve genel stabilite indeksinde bantlama lehine anlamlı gelişme bulmuşlardır. Biz bu çalışmadan farklı olarak sporcu olmayan sağlıklı bireylerle çalıştık ve kontrol grubumuza gerimsiz kinezyo bantlama uyguladık. Kinezyo bantlama yapıldıktan sonra alınan testlerde elde ettiğimiz olumlu sonuçlar, Semple ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmanın sonucu gibi kinezyo bantlamanın dengeyi geliştirmek amacıyla kullanılabilecek etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Nunes ve arkadaşları (2013) 20 sporcu ile yaptıkları çalışmada triceps surae kasına yaptıkları kinezyo bantlamanın dikey sıçrama, horizontal sıçrama ve dinamik denge üzerine etkisini değerlendirmişlerdir. Kinezyo bantlama ve plasebo (non elastik tape) bant uygulaması arasında dikey sıçrama, horizontal sıçrama, SEBT uzanma mesafelerinde anlamlı fark bulmamışlardır. Bizim çalışmamızda da Nunes ve arkadaşlarının çalışmasında olduğu gibi dinamik parametrelerde kinezyo bantlama ve kontrol grubu arasında anlamlı fark bulunmadı fakat ön testler ve son testler arasında bantlama lehine anlamlı fark bulundu.

Sağlıklı 36 kadın üzerinde yapılan bir başka çalışmada ise kuadriceps kasına uygulanan kinezyo bantlama yönteminin nöromusküler performans, denge ve alt ekstremité fonksiyonu üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Kontrol, plasebo ve kinezyo bantlama grupları uygulama öncesi, hemen sonra, 24, 48, 72 saat sonra değerlendirilmiştir. İzokinetik performans, single hop test, tek ayak statik denge testi, EMG aktivitesi değerlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır (Lins vd 2016). Biz çalışmamızda bu çalışmanın sonuçlarından farklı olarak kinezyo bantlamanın statik denge üzerine olumlu etkilerini bulduk, bunun sebebinin bantlamanın ayak bileğine yapılması ve eklem stabilitesini artırmaya yönelik olduğundan kaynaklandığını düşünüyoruz.

Bizim çalışmamız yalnızca kadın cinsiyet üzerinde yapıldı, farklı olarak Nakajima ve arkadaşları (2013), 52 sağlıklı birey (28 E, 24 K) ile yaptıkları bir çalışmada dominant ayak bileğine uygulanan kinezyo bantlamanın dikey sıçrama ve dinamik postüral kontrol üzerine etkisini değerlendirmişlerdir. Kinezyo bantlama grubunda tibialis anterior ve peroneal kaslar gerimli bantlanırken kontrol grubunu gerimsiz olarak bantlamışlardır. Bantsız, bantlamadan hemen sonra ve bantlamadan 24 saat sonra dikey sıçrama "Vetrimetric" cihazı ile dinamik postüral kontrolü ise SEBT ile değerlendirmişlerdir. Gerimli veya gerimsiz uygulanan kinezyo bantlamanın ölçüm sonuçlarını etkilemediğini bulmuşlardır. Fakat kadınlarda kinezyo bantlamanın SEBT (postero-medial, medial yönlerde) skorunu geliştirdiğini bildirmişlerdir.

17 sağlıklı bireyle yapılan bir başka çalışmada dominant alt ekstremiteye yapılan kinezyo bandın denge ve fonksiyonel performans üzerine kısa ve uzun dönem etkileri araştırılmıştır. Kinezyo bant gastroknemius kasına kas fasilitasyon tekniği (%50 gerim) kullanılarak kontrol grubuna ise gerimsiz olarak uygulanmıştır. Değerlendirmeler Biodex Denge Sistemi ve Four hop test ile yapılmıştır. Bantlama öncesi, bantlamadan hemen sonra, bantlamadan 24 saat sonra, bantlamadan 72 saat sonra, bantlamadan 120 saat sonra olmak üzere 5 değerlendirme yapılmıştır. Sonuç olarak Four hop test ve denge değerlerinde kinezyo bantlama grubu ve kontrol grubu arasında anlamlı fark bulunmamıştır (Wilson vd 2016). Biz de bu çalışmada olduğu gibi kinezyo bantlama ve sham bantlamanın denge üzerine etkisini karşılaştırdık fakat bu çalışmadan farklı olarak kinezyo bantlamanın gözler kapalı statik denge testinde M-L hız skorunda sham bantlamaya göre üstün olduğunu bulduk.

Tekin (2013), modern dansçılarda proprioseptif-nöromusküler eğitimin ve kinezyo bantlama uygulamasının dengeye olan etkisini incelemiştir. 33 denek 11'er kişilik kinezyo bantlama, PNF ve kontrol grubuna ayrılmıştır. Kinezyo bantlama grubuna ayak bileğini saran ve peroneal kas grubunu içine alan kas koreksiyon tekniğine göre uygulama yapılmıştır. Bantlama öncesi ve bantlamadan hemen sonra denge testleri yapılmıştır. PNF grubu ise haftada 2 kere 60 dakikalık 8 hafta boyunca proprioseptif-nöromusküler eğitime devam ettirilmiştir. PNF ve kontrol grubunun değerlendirmeleri 8 hafta sonra tekrar edilmiştir. Değerlendirmede gözler açık statik denge, gözler kapalı statik denge, yarı dinamik denge ve 2 dinamik test yapılmıştır. Grup içi sonuçlarına göre PNF grubu tüm testlerde, kinezyo bantlama grubu yarı dinamik ve dinamik testlerde, kontrol grubu sadece yarı dinamik testte artış gösterdiği bildirilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda PNF-kontrol grubu arası tüm testlerde, PNF-kinezyo bantlama arası dinamik testlerde PNF lehine, kinezyo bantlama-kontrol grubu arasında yarı dinamik ve gözler kapalı statik denge testlerinde kinezyo bantlama lehine sonuçlar bulunmuştur. Benzer şekilde biz de çalışmamızda kinezyo bantlama ve kontrol grubu arasında gözler kapalı statik denge testinde M-L hız skorunda kinezyo bantlama lehine anlamlı sonuçlar bulduk. Bu sebeple Tekin'in sonuçları ve bizim sonuçlarımız kinezyo bantlama uygulamasının gözler kapalı statik denge üzerine etkisini desteklemektedir.

Kronik ayak bileği instabilitesinde kinezyo bandın etkinliğini araştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada 33 yaşındaki erkek hastada statik denge ve dinamik denge değerlendirilmiştir. Koşma, dönme, araç kullanma, ağır obje kaldırma aktivitelerinde instabilite belirtileri olan hastanın ayak bileğine 2 ay boyunca günde 16 saat kalmak üzere kinezyo bantlama yapılmıştır ve başka herhangi bir tedavi uygulanmamıştır. Statik denge değerlendirmesi Balance Error Scoring System (BESS) ile dinamik denge

SEBT ile değerlendirilmiştir. Ayak bileği NEH'i gonyometre ile değerlendirilmiştir. Araştırmacılar 2 ay sonra BESS skorlarında, SEBT uzanma mesafelerinde anlamlı fark bulmuşlardır. Tedavi öncesi 10 olan CAİT (Cumberland Ankle Instability Tool) skoru 28'e yükselmiştir. Koşma, dönme, araç kullanma, ağır obje kaldırma aktivitelerinde instabilite belirtisi gözlenmemiştir (Kim vd 2015). Bu sonuçlara dayanarak ayak bileği instabilitesi tedavisinde ve koruyucu amaçlı kinezyo bantlama uygulaması önerilebilir.

Acar vd (2015) akut ayak bileği burkulmalarının tedavisinde kinezyo bantlama ile elastik bandaj uygulamasını karşılaştırmışlardır. 35 kişiye elastik bandaj uygulanırken 38 kişiye kinezyo bantlama uygulaması yapmışlardır. 0, 3, 7, 28 günlerdeki Karlsson skorları, ağrı skorları, ayak bileği çevresi ve analjezi ihtiyacını karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak gruplar arası tüm parametrelerde herhangi bir fark bulmamışlardır. Kinezyo bantlama akut ayak bileği burkulmalarında elastik bandaj kadar etkilidir fakat üstünlüğü yoktur sonucuna varmışlardır.

Biçici ve arkadaşları (2012) benzer bir çalışmayı kronik inversiyon ayak bileği burkulması öyküsü olan basketbol oyuncularında atletik bantlama ve kinezyo bantlamanın fonksiyonel performans üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapmışlardır. 15 basketbolcuyu 1'er hafta ara ile plasebo bantlama, bantsız, atletik bantlama, kinezyo bantlama yaparak Hopping testi, Single Limb Hurdle, Ayakta Topuk Yükseltme, Dikey Sıçrama, SEBT, Kinestik Ability Trainer (KAT) ile değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak SEBT, KAT dinamik denge değerlendirme testlerinde uygulamalar arasında anlamlı bir fark bulmamışlardır fakat KAT statik denge değerlendirmesinde kinezyo bantlama uygulamasının, bantsız ve plasebo bantlama durumuna göre gelişme gösterdiğini bulmuşlardır. Atletik bantlamanın dikey sıçrama ve ayakta topuk yükseltme testlerinde düşük skorlara sebep olduğunu bildirmişlerdir. Atletik bantlamanın aksine kinezyo bantlamanın hiçbir negatif etkisinin olmadığını ve bazı fonksiyonel performans testleri (Single Limb Hurdle Test) sonuçlarına katkı sağladığını bulmuşlardır. Benzer şekilde bizim çalışmamızda da kinezyo bantlama hiçbir parametre üzerine olumsuz etkiye sebep olmadı ve bantsız duruma göre statik denge skorlarında gelişmeye sebep oldu. Ayrıca bu çalışmanın sonuçlarından farklı olarak bizim çalışmamızda kinezyo bantlama sadece statik dengede değil aynı zamanda dinamik denge skorlarında da bantsız ön testlere göre gelişme sağladı.

Yapılan çalışmalar bantlamanın afferent stimülasyon etkisine yoğunlaşmaktadır (Magalhaes vd 2014, Miralles vd 2014). Kinezyo bant uygulamasının bantlanan bölgede mekanoreseptörleri stimüle ettiği söylenmektedir. Cilde uygulanan bandın merkezi sinir sistemine ek proprioseptif girdi sağladığı bildirilmiştir (Grigg 1994). Literatürde, statik veya dinamik dengenin değerlendirildiği çalışmalar mevcuttur fakat hem statik hem de dinamik dengenin değerlendirildiği kapsamlı bir çalışmaya

rastlanmamıştır. Daha önce ayak bileğinin dengedeki rolü düşünülerek planlanmış çalışmalar bantlama yöntemi olarak genellikle kas tekniklerine yönelmişlerdir. Bizim çalışmamızda kullandığımız bantlama tekniği ayak bileği eklemi sararak ayak bileği stabilitesini artırmaya yönelik bir bantlamadır ve daha önce hiçbir çalışmada kullanılmamıştır. Denek sayısının (102 kişi) fazla olması da bir diğer avantajdır. Ayrıca kinezyo bant ve denge ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunda denge değerlendirilmesinde fonksiyonel testler kullanılmıştır. Bu bağlamda bizim çalışmamız dengeyi objektif verilerle değerlendiren ve vücut salınımlarını hassas bir şekilde kaydeden TechnoBody Pro-kin B PK-212 denge sistemi ile yapılan ilk çalışma olması açısından önem arz etmektedir.

Literatürde kinezyo bantlamanın denge üzerine etkisini araştıran çalışmaların sonuçları açısından bir fikir birliği sağlanamadığı görülmektedir. Bizim çalışmamızın kinezyo bantlama (gerimli/gerimsiz) lehine sonuçları, kinezyo bant ve denge arasındaki ilişkiyi destekleyerek literatüre katkı sağlamaktadır.

6. SONUÇLAR

Bu çalışma 18-30 yaş aralığındaki sağlıklı kadınlarda ayak bileğine uygulanan kinezyo bantlama yönteminin denge üzerine akut etkisini belirlemek amacıyla Pamukkale Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Performans Laboratuvarında yapıldı. Denge, gözler açık-gözler kapalı statik denge ve gözler açık dinamik denge olmak üzere TecnoBody Pro-Kin B PK-212 denge sistemi ile değerlendirildi ve aşağıdaki sonuçlar elde edildi:

- Kinezyo bantlama grubundaki katılımcıların grup içi değerlendirme sonuçlarına göre, gözler açık statik denge değerlendirmesinde M-L salınım, F-B hız, M-L hız, alan skorlarında, gözler kapalı statik denge değerlendirmesinde M-L hız skorunda, gözler açık dinamik denge değerlendirmesinde F-B salınım, F-B hız, alan skorlarında bantlama sonrasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlendi ($p<0,05$). Bu sonuçlar ışığında, dengenin geliştirilmesi/artırılması gereken durumlarda ayak bileğine uygulanan kinezyo bantlamanın yarar sağladığı görüldü.
- Sham bantlama grubundaki katılımcıların grup içi değerlendirme sonuçlarına göre, gözler açık statik denge değerlendirmesinde F-B hız, M-L hız skorlarında, gözler açık dinamik denge değerlendirmesinde F-B salınım, M-L salınım, F-B hız, alan skorlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlendi ($p<0,05$).
- Gruplar arası karşılaştırma sonuçlarına göre gözler kapalı statik denge değerlendirmesinde M-L hız skorunda kinezyo bantlama, sham bantlamaya göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdi ($p<0,05$). Buna göre, dengenin geliştirilmesi/artırılması gereken durumlarda sham bantlama yerine kinezyo bantlamanın tercih edilmesinin daha yararlı olacağı sonucuna varıldı.

Çalışmamızda kinezyo bantlamanın (gerimli/gerimsiz) birçok parametrede olumlu etkisi saptandı. Sonuç olarak kinezyo bantlama yönteminin değerlendirdiğimiz hiçbir parametrede olumsuz etkisi bulunmadı, rehabilitasyona yardımcı olarak veya koruyucu olarak güvenle kullanılabileceğini düşünmekteyiz. Gelecek çalışmalarda

Özellikle ayak bileği instabilitesi olan veya denge problemi yaşayan hastalarda bu bantlama yönteminin etkinliğinin araştırılmasını ve uzun dönem etkilerinin değerlendirilmesini öneririz. Ayrıca dengeyi etkileyen faktörün bant materyalinden mi yoksa kinezyo bantlama tekniğinden mi kaynaklandığını anlamak için gelecek çalışmalarda kontrol grubunun kinezyo bant materyali ile değil de başka bant materyali ile bantlanmasını ve/veya kinezyo bantlama, sham (gerimsiz kinezyo bantlama) , bantsız olmak üzere 3 grup şeklinde çalışmalar yapılmasını öneririz.



7. KAYNAKLAR

- Acar YA, Yılmaz BK, Karadeniz M, Cevik E, Uzun O, Cinar O. Kinesiotaping vs elastic bandage in acute ankle sprains in emergency department:A randomized, controlled,clinical trial. **Gulhane Medical Journal**, 2015; 57(2), 160–164.
- Akdoğan M, Ateş Y. Ayak bileği ve distal tibia anatomisi. **TOTBID Dergisi**, 2016; 15(3), 158–165.
- Altay F. Ritmik Cimnastikte İki Farklı Hızda Yapılan Chainé Rotasyon Sonrasında Yan Denge Hareketinin Biyomekanik Analizi. Doktora Tezi, **Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, 2001, Ankara.
- Arıncı K, Elhan A. Anatomi, 1. Cilt, Üçüncü baskı. **Güneş Kitabevi**, 2001, s. 105-106, s. 24-25.
- Asai H, Fujiwara K, Toyama H, Yamashina T, Tachino K, Nara I. (1992). The influence of foot soles cooling on standing postural control analyzed by tracking the center of foot pressure. **In Posture and Gait: Control Mechanisms**, vol. II, ed.Woollacoot M, Horak F. pp. 151–154. University of Oregon Books, Eugene, OR, USA.
- Atay T. Alt Ekstremité Kırıkları, Ayak Bileği ve Ayak. **Derman Tıbbi Yayıncılık**; 2015, s.301-302
- Bailey D, Firth P. Does kinesiology taping of the ankles affect proprioceptive control in professional football (soccer) players? **Physical Therapy in Sport**, 2017; 25: 94–98.
- Balaban Ö, Nacı B, Erdem HR, Karagöz A. Denge Fonksiyonunun Değerlendirilmesi Derleme **Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi**, 2009;12,133-9.
- Beumer A. Chronic instability of the anterior syndesmosis of the ankle. **Acta Orthopaedica Supplementum**, 2007; 78(327), 4–36.
- Bicici S, Karatas N, Baltacı G. Effect of athletic taping and kinesiotaping on measurements of functional performance in basketball players with chronic ankle sprains. **The International Journal Of Sports Physical Therapy**, 2012; 7 (2): 154
- Buker N. Investigation of the factors effecting static balance in deaf subjects. **The Journal of Kartal Training and Research Hospital**, 2015; 26(1), 25–30.

- Carr JH, Shepherd R B. **A motor relearning programme for stroke** (2 nd ed), Heinemann Physiotherapy, London, 1987, pp 91-113.
- Cortesi M, Cattaneo D, Jonsdottir J. Effect of kinesio taping on standing balance in subjects with multiple sclerosis: A pilot study. **Neuro Rehabilitation**. 2011; 28(4):365-372.
- Costa PB, Graves BS, Whitehurst M, Jacobs PL. The acute effects of different durations of static stretching on dynamic balance performance. **J Strength Cond Res**. 2009; 23, 141-47.
- Csapo R, Alegre LM. Effects of Kinesio® taping on skeletal muscle strength-A meta-analysis of current evidence. **J Sci Med Sport**. 2015; 18(4):450-456.
- Çeliker R, Guven Z, Aydog T, Bagis S, Atalay A, Yagci Çaglar H, Korkmaz N. Kinezyolojik bantlama tekniği ve uygulama alanları. **Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi** 2011; 57(4): 225–235.
- Çevikol C. Ayak Bilegi: Bağ ve Tendonlar. **Türk Radyoloji Seminerleri**, 2017; 490-540.
- Çitaker S, Gunduz AG, Guclu, MB, Nazliel B, Irkeç C, Kaya D. Relationship between foot sensation and standing balance in patients with multiple sclerosis. **KTGait & Posture**, 2011; 34(2), 275–278.
- Davlin CD. Dynamic Balance in high level athletes. **Percept. Mot. Skills**, 2004; 98: 1171-1176.
- Demir E. Kinezyoteyp Uygulaması ile Germenin Hamstring Kaslarının Esnekliği Üzerine Etkisinin İncelenmesi Yüksek Lisans Tezi, **Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, 2013.
- Dijkstra TMH, Schöner G, Gielen CCAM. Temporal stability of the action-perception cycle for postural control in a moving visual environment. **Exp Brain Res**, 1994; 97: 477–486.
- Doğan FE. Farklı bantlama yöntemlerinin alt ekstremitte sıçrama performansı ve dinamik postüral kontrole etkisi. Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, 2015, Ankara.
- Ege R. Ayak Bilegi Yaralanmaları. Ege R (Ed). Ayak ve Ayak Bilegi Sorunları. 2. baskı, **Türk Hava Kurumu Basımevi**, Ankara, 1999: 707–95.
- Ergen E, Ülkar B, Eraslan A. Derleme: Propriyosepsiyon ve Koordinasyon **Spor Hekimliği Dergisi**, 2007 Cilt: 42, s. 57-83.
- Erkmen N, Suveren S, Göktepe AS, Lu KYİ. Farklı Branşlardaki Sporcuların Denge Performanslarının Karşılaştırılması. **Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi**, 2007; (3), 115–122.

- Fitzpatrick R, Ropers DK, McCloskey DI. Stable human standing with lower-limb muscle afferents providing the only sensory input. *Journal of Physiology*, 1994; 480, 395–403.
- Forget R, Lamarre Y. Anticipatory postural adjustment in the absence of normal peripheral feedback. *Brain Res*, 1990; 508: 176-179.
- Ganong NF. *Tıbbi Fizyoloji*. Barış Kitabevi. 1995, İstanbul. 192-193
- Gölünük S. Sedanter ve sporcularda bacak tercihi, izokinetik diz kuvvetinin denge performansına etkisi. Doktora Tezi, **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, 2010, Samsun.
- Griffin DM. Primate Motor Cortex: Individual and Ensemble Neuron-Muscle Output Relationships, University of Kansas, 2000.
- Grigg P. Peripheral neural mechanisms in proprioception. *J Sport Rehabil* 1994; 3: 2-17.
- Halseth T, Mcchesney JW, Debeliso M, Vaughn R. Research article The Effects Of Kinesio Taping On Proprioception At The Ankle. *J Sports Sci Med*. 2004;1–7.
- Harringe M, Halvorsen K, Renstrom P, Werner S. Postural control measured as the center of pressure excursion in young female gymnasts with low back pain or lower extremity injury. *Gait & Posture*, 2008; 28(1), 38-45.
- Hinman MR. Factors Affecting Reliability of the Biodex Balance System: A Summary of Four Studies *Journal of Sports Rehabilitation* 2000; 9(3) s.240-252.
- Hughes MA, Schenkman ML, Chandler JM, Studenski SA. Postural responses to platform perturbation: kinematics and electromyography. *Clinical Biomechanics*, 1995; 10 (6): 318-322.
- Jahss MH. Examination. In: Jahss MH (Ed). Disorders of the Foot and Ankle. *Medical and Surgical Management*. 2nd edition, W.B. Saunders, Philadelphia, 1992; 1(2): 41-51.
- Kase K, Wallis J, Kase T. *Clinical therapeutic application of the kinesio taping method*. Ken Ikai Co Ltd, 2003, Tokyo, Japan.
- Kejonen, P. Body movements during postural stabilization. Unpublished master thesis, **University of Oulu, Finland**, 2002.
- Kennedy PM, Inglis JT. Distribution and behaviour of glabrous cutaneous receptors in the human foot sole. *The Journal of Physiology* 2002; 538(Pt 3), 995–1002.
- Kim BJ, Lee JH, Kim CT, Lee SM. Effects of Ankle Balance Taping with Kinesiology Tape for a Patient with Chronic Ankle Instability *J. Phys. Ther. Sci*. 2015; 27: 2405–2406.

- Kim H, Lee B. The effects of kinesio tape on isokinetic muscular function of horse racing jockeys. *J Phys Ther Sci*. 2013; 25(10):1273-1277.
- Kumbrink B. K-taping, Springer; 2014, s. 13-33.
- Kong A, Cassumbhoy R, Subramaniam RM. Magnetic resonance imaging of ankle tendons and ligaments: Part I - Anatomy. *Australasian Radiology*, 2007; 51(4), 315–323.
- Konishi Y. Tactile stimulation with Kinesiology tape alleviates muscle weakness attributable to attenuation of Ia afferents. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2013; 16(1), 45–48.
- Lee BG, Lee JH. Immediate effects of ankle balance taping with kinesiology tape on the dynamic balance of young players with functional ankle instability. *Technology and Health Care*, 2015; 23(3), 333–341.
- Lee H, Cheng C, Liao J. Correlation Between Proprioception, Muscle Strength, Knee Laxity, and Dynamic Standing Balance in Patients with Chronic Anterior Cruciate Ligament Deficiency. *The Knee*, 2009; 16: 387-91.
- Lee NH, Jung HC, OK G, Lee S. Acute effects of Kinesio taping on muscle function and self-perceived fatigue level in healthy adults. *Eur J Sport Sci*. 2017; 17(6):757-764.
- Lee SM, Lee JH. The Immediate Effects of Ankle Balance Taping with Kinesiology Tape on Ankle Active Range of Motion and Performance in the Balance Error Scoring System, *Physical Therapy in Sports* 2016, doi: 10.1016/j.ptsp.2016.08.013.
- Lephart SM, Freddie H. Proprioception and Neuromuscular Control in Joint Stability, *Copyright©Human Kinetics* 2000; p.23-28.
- Lin JJ, Hung CJ, Yang PL. The effects of scapular taping on electromyographic muscle activity and proprioception feedback in healthy shoulders. *Journal of orthopaedic research*, 2011; 29(1): 53–57.
- Lins CAA, Borges DT, Macedo LB, Costa KSA, Brasileiro JS. Delayed effect of Kinesio Taping on neuromuscular performance, balance, and lower limb function in healthy individuals: a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther*, 2016; 20: 203.
- Magalhães I, Bottaro M, Freitas JR, Carmo J, Matheus JPC, Carregaro RL. Prolonged use of Kinesiotaping does not enhance functional performance and joint proprioception in healthy young males: Randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 2016; 20(3), 213–222.

- Miralles I, Monterde S, Río O, Valero S, Montull S, Salvat I. Has kinesiotope effects on ankle proprioception? A randomized clinical trial. **Clinical Kinesiology**, 2014; 68(2), 9–18.
- Momtazfar P, Ghazalian F, Nikbakht H. Effect of kinesiotope on hand muscles strength of Karatekaman man. **Sport Sci Health**, 2015; 12(2).
- Mróz I, Kurzydo W, Bachul P, Jaworek J, Konarska M, Bereza T, Walocha K, Mazur M, Kuniewicz M, Depukat P, Mizia E, Chmielewski P, Warchol L. Inferior tibiofibular joint (tibiofibular syndesmosis) - own studies and review of the literature. **Folia Medica Cracoviensia**, 2015; 55(4), 71–79.
- Murray H, Husk L. Effect of kinesiotope on proprioception in the ankle. **J Orthop Sports Phys Ther**. 2001; 31: A-37.
- Nakajima MA, Baldrige C. The effect of kinesiotope on vertical jump and dynamic postural control. **The International Journal of Sports Physical Therapy**, 2013; 8(4).
- Nashner L. Practical biomechanics and physiology of balance. **In Handbook of Balance Function and Testing**, Jacobson G, Newman C, Kartush J. (Eds.). St. Louis, MO: Mosby Year Book, pp. 261-279, 1993.
- Nevola Teixeira LF, Sandrin F, Simoncini MC. Linfotaping with Kinesiotope to Manage and Treat Lymphedema Patients: Safety and Tolerability are More Important than Efficacy? **Support Care Cancer**. 2016 Aug;24(8):3279-80.
- Nunes GS, Noronha M, Cunha HS, Ruschel C, Borges NG. Effect of kinesiotope on jumping and balance in athletes: a crossover randomized controlled trial. **Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association**, 2013; 27(11).
- Okudur A, Sanioğlu A. 12 Yaş Tenisçilerde Denge ile Çeviklik İlişkisinin İncelenmesi The Relationship between Balance and Agility Performance in Tennis Players Aged 12. **Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi**, 2012; 14(2), 165–170.
- O'Leary C, Ward FJ. A unique closed abduction-external rotation ankle fracture. **J Trauma**, 1989; 29(1):119-21.
- Ortiz Ramírez J, Pérez de la Cruz S. Therapeutic effects of kinesiotope in children with cerebral palsy: a systematic review. **Arch Argent Pediatr**. 2017; 115(6): 356-361.
- Pankovich AM. Trauma to the Ankle. In: Jahss MH (Ed). Disorders of the Foot and Ankle. Medical and Surgical Management. 2nd edition, W.B. **Saunders, Philadelphia**, 1992, 3(85): 2361-414.

- Park JW, Lee SJ, Choo HJ, Kim SK, Gwak HC, Lee SM. Ultrasonography of the Ankle Joint, review article, **Ultrasonography** 2017, Apr 5 [Epub],
- Peköz MT, Sarıca Y. Diyabetes Mellitusta Postür, Denge ve Yürüme Bozuklukları **Arşiv Kaynak Tarama Dergisi** 2012; 21(3):151-162.
- Pekyavaş NÖ, Tunay VB, Akbayrak T, Kaya S, Karataş M. Complex Decongestive Therapy and Taping for Patients with Postmastectomy Lymphedema: a Randomized Controlled Study. **Eur J Oncol Nurs**. 2014 Dec;18(6):585-90.
- Perry SD, McIlroy WE, Maki BE. The Role of Plantar Cutaneous Mechanoreceptors in the Control of Compensatory Stepping Reactions Evoked by Unpredictable, Multi-directional Perturbation. **Brain research** 2000; 877(2), 401-406.
- Pro-Kin manual
- Radebold A, Cholewicki J, Polzhofer GK, Greene HS. Impaired Postural Control of the Lumbar Spine is Associated with Delayed Muscle Response Times in Patients with Chronic Idiopathic Low Back Pain. **Spine Journal**, 2001; 26(7): 724-730.
- Raheem OA, O'Brien M. Anatomical Review of the Lateral Collateral Ligaments of the Ankle: a Cadaveric Study. **Anatomical Science International**, 2011; 86: 189–193.
- Richie DH, Jr: Functional Instability of the Ankle and the Role of Neuromuscular Control: a comprehensive review. **J Foot Ankle Surg**,2001; 40: 240-251
- Rojhani-Shirazi Z, Amirian S, Meftahi N. Effects of Ankle Kinesio Taping on Postural Control in Stroke Patients. **J Stroke Cerebrovasc Dis**. 2015 Nov;24(11):2565-71
- Rothwell J. Control of human voluntary movement. **Chapman & Hall**. 2- 6 Boundary Row. 1994, London, pp 252-290.
- Sayaca Ç. Sağlıklı gençlerde ayak bileğine uygulanan farklı kinesiotape uygulamalarının statik denge üzerine anlık etkileri. Yüksek Lisans Tezi, **Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, 2011, İstanbul.
- Semple S, Esterhuysen C, Grace J. The Effects of Kinesio Ankle Taping on Postural Stability in Semiprofessional Rugby Union Players, **J. Phys. Ther**, 2012; 24: 1239–1242.
- Seo HD, Kim MY, Choi JE, Lim GH, Jung SI, Park SH, Lee HY. Effects of Kinesio taping on joint position sense of the ankle. **The Journal of Physical Therapy Science**, 2016; 28.
- Shakeri H, Soleimanifar M, Arab AM, Hamneshin Behbahani S. The effects of KinesioTape on the treatment of lateral epicondylitis. **J Hand Ther**. 2017; 27 (17).

- Shamsoddini A, Rasti Z, Kalantari M, Hollisaz MT, Sobhani V, Dalvand H, Bakhshandeh-Bali MK. The Impact of Kinesio Taping Technique on Children with Cerebral Palsy. *Iran J Neurol*. 2016 Oct 7;15(4):219-227. Review.
- Sizer PS, Phelps V, James R, Matthijs O. Diagnosis and management of the painful ankle/foot part 1: clinical anatomy and pathomechanics. *Pain Practice: The Official Journal of World Institute of Pain*, 2003; 3(3): 238–262.
- Stoller D. MRI, arthroscopy, and surgical anatomy of the joints. Lippincott Williams and Wilkins, 1998, Philadelphia.
- Sucan S, Yılmaz A, Can Y, Süer C. Aktif Futbol Oyuncularının Çeşitli Denge Parametrelerinin Değerlendirilmesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2005; 14(1), 36–42.
- Slupik A, Dwornik M, Bialoszewski D, Zych E. Effect of Kinesio Taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle. Preliminary report. *Ortop Traumatol Rehabil* 2007; 9(6): 644-651.
- Şimsek D, Ertan H. Postural Kontrol ve Spor: Spor Branşlarına Yönelik Postural Sensör-Motor Stratejiler ve Postural Salınım, *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2011; (3), 81–90.
- Tantawy SA, Kamel DM. The Effect of Kinesio Taping with Exercise Compared with Exercise Alone on Pain, Range of Motion, and Disability of the Shoulder in Postmastectomy Females: a randomized control trial. *J Phys Ther Sci*. 2016; 28(12):3300-3305.
- Teker B. Kinesio bant uygulamasının kas kuvveti, pozisyon duygusu ve dayanıklılık üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, 2009, Ankara.
- Tekin D. Modern dansçılarda proprioseptif- nöromusküler eğitimin ve kinezyo bant uygulamasının dengeye olan etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Sağlık bilimleri Enstitüsü*, 2013, Ankara.
- Tre'gouet P, Merland F, Horodyski MB. A comparison of the effects of ankle taping styles on biomechanics during ankle inversion, *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 2013; 56: 113–122.
- Visser JE, Bloem BR. Role of the basal ganglia in balance control. *Neural Plasticity*, 2005; 12 (2-3).
- WEB_1:<https://d1yboe6750e2cu.cloudfront.net/i/b364b5c5e7a72448c27ce173f54ad15f57b41c3a>, alındığı tarih: 05.07.2017
- WEB_2:<https://d1yboe6750e2cu.cloudfront.net/i/012135737c0624c3e00931f4a8bdd1f4bb71b766>, alındığı tarih: 05.07.2017

WEB_3: <https://i2.wp.com/musculoskeletalkey.com/wp-content/uploads/2017/05/image03336.jpeg?w=960>

WEB_4: http://accessphysiotherapy.mhmedical.com/data/books/simo6/simo6_c022f003.jpg

WEB_5: <http://stretchcoach.com/wp-content/uploads/ankle.jpg>

WEB_6: http://www.podiatrychannel.com/pod/Images/ft_bckvw2.jpg

WEB_7: <http://kinesioturkey.org/kinezyo-bant-ve-kinezyo-bantlama-nedir,2,11791>

WEB_8: <http://kinesiotaping.com>

Weber DJ, Friesen R, Miller LE. Interfacing the Somatosensory System to Restore Touch and Proprioception Essential Considerations . *J Mot Behav*, 2012;44(6):403-418.

Williams S, Whatman C, Hume PA, Sheerin K. Kinesio Taping in Treatment and Prevention of Sports Injuries. *Sports Medicine*, 2012; 42(2), 153–164.

Wilmore JH, Costil DL. *Physiology of Sport and Exercise*, Third Edition, Human Kinetics, 2004; 35-36.

Wilson V, Douris P, Fukuroku T, Kuzniewski M, Dias J, Figueiredo P. The Immediate and Long-term Effects of Kinesiotape® on Balance and Functional Performance *The International Journal of Sports Physical Therapy* 2016; 11(2), s. 247.

Yağcı N, Cavlak U, Şahin G. İşitme engellilerde denge yeteneğinin incelenmesi üzerine bir çalışma. *KBB Forum*, 2004;3: 45-50.

Yazıcı G. Aktif spor yapan sporcuların lateralizasyon düzeyleri ile dinamik ve statik denge ve bazı fiziksel özelliklerinin karşılaştırılması. Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, 2012, Erzurum.

Yıldırım M. İnsan Anatomisi, Yedinci Baskı. *Nobel Tıp Kitabevleri*, 2015, İstanbul, s. 33.

8. ÖZGEÇMİŞ

1990 yılında Kahramanmaraş'ta doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Kahramanmaraş'ta tamamladı. 2013 yılında Isparta Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünden mezun oldu. 2013-2017 yılları arasında Nazilli Özel Referans Dal Merkezi'nde fizyoterapist olarak çalıştı, 2017 yılında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'ne Araştırma Görevlisi olarak atandı. Klinik pilates alanında çalışmalarını sürdürmekte ve iyi derecede İngilizce bilmektedir.





9. EKLER

EK-1. Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Komisyonu'ndan 10/01/2017 tarihli ve 01 Sayılı Karar Yazısı.



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik
Kurulu

Sayı :60116787-020/2683
Konu :Başvurunuz hk.

11/01/2017

Sayın Doç. Dr. Fatma ÜNVER

İlgi :02.01.2017 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz "Sağlıklı Bireylerde Ayak Bileğine Uygulanan Bantlama Yönteminin Dengeye Akut Etkisi" konulu çalışmanız 10.01.2017 tarih ve 01 sayılı kurul toplantımızda görüşülmüş olup,

Yapılan görüşmelerden sonra, söz konusu çalışmanın yapılmasında **ETİK AÇIDAN SAKINCA OLMADIĞINA**, altı ayda bir çalışma hakkında Kurulumuza bilgi verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Tahir TURAN
Başkan

EK-2. Sosyodemografik Veri Formu

Tarih:

Ad-Soyad:

Dahil olacağı grup (kinezyo bantlama, Kontrol):

Yaş:

Boy:

Kilo:

Eğitim durumu:

Özgeçmiş:

Soygeçmiş:

Sigara kullanımı:

Alkol:

Kullandığı ilaçlar:

Dominant alt ekstremite:

Son 6 ayda ameliyat/sakatlık:

Egzersiz alışkanlığı: